Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

OJOMSTE

Vol:1 No:1

Year: 2020

ISSN: 2757-6353

Editor-in-Chef

Dr. Abdulkadir TUNA
Dr. Halil İbrahim AKYÜZ


Education
Science
Mathematics
Technology
Pedagogy
Educational
Higher
Secondary
School
Primary
Teacher

OJOMSTE is an international, refereed academic journal. It publishes an issue a year (December).

Published date: 29.12.2020

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Üniversite Öğrencilerinin e-öğrenme Ortamlarına İlişkin Hazırbulunuşluk ve Beklentileri (Kastamonu Üniversitesi Örneği)*

Halil İbrahim Akyüz[a], *Gülcan Numanoğlu*[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye.*
hakyuz@kastamonu.edu.tr, *https://orcid.org/0000-0002-1614-3271*
[b] *Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara/Türkiye,*
numan@ankara.edu.tr , *https://orcid.org/0000-0002-4892-2050*

* Bu çalışma, 24-26 Mayıs 2017 tarihlerinde ICITS 2017'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Uzaktan öğretim,

hazırbulunuşluk,

üniversite öğrencisi,

ortak dersler,

uzaktan eğitim

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Bu araştırmanın amacı, Üniversite öğrencilerinin e-öğrenme ortamlarına ilişkin hazırbulunuşluk ve beklentilerini kesitsel tarama araştırması ile incelemektir. Özellikle günümüzde pandemi döneminin bir kurtarıcısı olarak görülen uzaktan eğitimde kurumların öğrenenlere hizmet sağlayacak alt yapılarını ve öğrenme yönetim sistemlerini hazırlamaları yeterli olmayıp, platformları kullanacak öğretmen öğrenenlerin bu öğrenim sistemine ne kadar hazır olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Kurumlar genellikle sistemin önemli bir bileşeni olan eğiticilerini özel eğitimler ile hazırlamakta ve yeterliliklerini geliştirmeleri için imkan sağlamaktadır. Bu sistemin önemli bir bileşeni olan ve sistemin başarısını direkt olarak etkileyenler ise öğrenenlerdir. Bu öğrenenlerin uzaktan öğretime bir başka ifade ile e-öğrenme ortamlarına ilişkin hazırbulunuşluklarının belirlenmesidir. Bu amaçla Gülbahar(2015) tarafından e-öğrenme süreçlerine ilişkin hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeği kullanılmıştır. 2016-2018 eğitim öğretim güz döneminde toplam 1535 öğrenciden veri toplanmıştır. Öğrencilerin e-öğrenme ortamlarına yönelik hazırbulunuşluk ve beklentilerinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur.

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Readiness and Expectations of University Students for e-learning Environments (Kastamonu University Example)*

Halil İbrahim Akyüz[a], *Gülcan Numanoğlu*[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye.*
hakyuz@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-1614-3271
[b] *Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Ankara/Türkiye,*
numan@ankara.edu.tr , https://orcid.org/0000-0002-4892-2050

* This study was presented as an oral presentation at ICITS 2017 on 11-13 July 2017.

Keywords:

Distance education, readiness, university student, joint courses, distance education.

Paper Type:

Research

Abstract

The aim of this study is to examine university students' readiness and expectations regarding e-learning environments with a cross-sectional survey research. Especially in distance education, which is seen as a savior of the pandemic period today, it is not enough for institutions to prepare their infrastructure and learning management systems that will serve learners, it is necessary to determine how ready the teacher learners who will use the platforms are for this learning system. Institutions generally prepare their trainers, which are an important component of the system, with special trainings and provide opportunities for them to develop their competencies. Those who are an important component of this system and directly affect the success of the system are learners. This is the determination of learners' readiness for distance education, in other words, e-learning environments. For this purpose, the scale of readiness and expectation regarding e-learning processes was used by Gülbahar (2015). Data were collected from 1535 students in the fall semester of 2016-2018 academic year. It was found that students' preparedness and expectations towards e-learning environments were at a moderate level.

Akyüz, H. İ., & Numanoğlu, G. (2020). Üniversite Öğrencilerinin e-öğrenme Ortamlarına İlişkin Hazırbulunuşluk ve Beklentileri (Kastamonu Üniversitesi Örneği). *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 1– 16.

Giriş

Özellikle Pandemi döneminde eğitim süreçlerindeki problemlerin çözümü olarak uzaktan eğitim bir çıkış yolu olması yanında 21.yy. yaşam boyu öğrenme Süreçlerinin bir parçası olarak görülmektedir. Bu süreçte anaokulundan üniversitelere kadar tüm eğitim kurumları, e-öğrenmenin kavramlarını ve uygulamalarını hızla benimsemek zorunda kalmakta, öğrenme ve öğretme alanları büyük değişiklikler yaşamaktadır. Günümüze kadar birçok üniversite, sınıf temelli çevrimiçi kurslar verirken, günümüzde tüm kurumlar eğitim öğretim faaliyetlerinin tamamını internet ve uzaktan öğretim teknolojilerine dayalı olarak yürütmek zorunda kalmıştır. Çevrimiçi kurslar, öğrencilere kolaylık (Poole, 2000), esneklik (Chizmar ve Walbert, 1999) ve farklı okullardan ve hatta dünyanın dört bir yanından öğretmenler ve diğer öğrencilerle işbirliği içinde ve yakın çalışma fırsatları gibi çeşitli faydalar sağlamaktadır

e-öğrenme platformları piyasası hakkında yapılan bir araştırmaya göre 2020 yılında 13.4 milyar $ olan piyasa değerinin 2025 yılında 25.7 milyar $ olması beklenirken (LMS Market, 2020), Covid-19 salgını nedeni ile bu rakamlara 2020 yılında ulaşıldığı tahmin edilmektedir. 3 yıl için beklenen cironun bir yıl içerinde ulaşılmasının en önemli nedenlerinden biri küresel bir salgının tüm dünyayı etkisi altına alması ve insanların toplu olarak bir araya geldiği etkinliklerin yani okul, ibadet gibi etkinliklerin belli bir müddet kapatılması veya ara verilmesi olmuştur. Böyle bir dönemde öğrenenlerin ihtiyaçlarını karşılamak için eğitim sistemleri de hızlı bir uyum süreci geçirerek örgün tüm faaliyetlerini fiziksel olarak ayrı yerlerde yürütebileceği genellikle internet teknolojilerine dayalı uzaktan öğretim sistemleri üzerine taşımıştır. Bu süreçte okullara öğrencilerin takibini, öğretmenle öğreneni bir araya getirebileceği, öğrenenlere duyuruların yapılabileceği, ölçme değerlendirme faaliyetlerini yapabileceği, öğrencilerine öğrenme içeriklerini paylaşabileceği platformlar yani öğrenme yönetim sistemleri ihtiyaçları daha da fazlalaşmıştır. . Bu tür ortamlar planlanırken sadece teknoloji destekli ortamın alt yapısının hazırlanması ve sağlanması değil, öğrencilerin ve öğretmenlerinde çevrimiçi öğrenmeye hazır olup olmadığı düşünülmelidir?

Son yıllarda web tabanlı eğitim (E-Öğrenme) sistemleri tasarlamak ve uygulamak önemli ölçüde artmıştır (Hogo, 2010) ve bu tür eğitim öğretim ve öğrenmede önemli bir rol oynamaktadır (Franceschi, Lee, Zanakis ve Hinds, 2009).

e-öğrenme kavramı ortaya atıldığı yıllarda geleneksel yöntemleri (Vaughan ve MacVicar, 2004) tamamlayan yeni bir eğitim yöntemi olarak lanse edilse de, nihai amacı, vatandaşlar için gelişmiş bir toplum oluşturmak ve yaratıcılığı ve yeniliği desteklemek olduğu söylenebilir (Kim, 2005). Aslında bu yeni paradigma, eğitimi öğretmen merkezliden öğrenci merkezliye kaydırırken (Lee, Yoon ve Lee, 2009) maliyet azaltma, zaman ve mekan kısıtlamalarının ortadan kaldırılması ve geleneksel öğretime yardımcı olma gibi avantajlar ile öne çıkmıştır (Chao ve Chen, 2009). İlk zamanlarda geleneksel öğrenme ortamlarını destekleme gibi bir vizyonu olan e-öğrenme ortamları, özellikle iletişim teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesi ile birlikte toplumların öğrenme ihtiyaçlarını karşılayan önemli bir ortam olduğunu yavaş yavaş hissettirmiştir. Günümüze gelindiğinde ise Pandemi dönemi ile birlikte toplumların öğrenme ihtiyaçlarının karşılandığı tek çözüm yolu olarak karşımıza çıkmıştır. Sadece teknolojik olarak çözüm getirmenin üzerinde kalitesi ile de ön plana çıkmıştır.

Cohen ve Nycz, (2006), uzaktan eğitim sistemlerinde eğitimin kalitesi, öğretmenin kalitesine ve bilgiyi paylaşma yeteneğine bağlı olmak yerine elektronik bilgi kaynaklarının kalitesine bağlı olduğunu belirmiş olsalar da bu sistemlerde de öğretmenin ve öğrenenlerin teknoloji okuryazarlık düzeylerine ve tutumlarına da bağlı olduğu açıktır.

Günümüze gelindiğinde tüm kurumların e-öğrenme ortamlarına teknolojik olarak yatırımları artmış, bütçedeki payları çoğalmıştır. Bu sistemlerin uygulama ve kullanmadaki başarı çok önemlidir çünkü başarısız bir girişim yatırımın geri dönüşü açısından açıkça ortaya çıkacaktır

(Govindasamy, 2001). Peng, Tsai ve Wu (2006), öğrencilerin performansının internet ve bilgisayar kullanımını içeren teknik becerilerinin önemli bir faktör olduğunu belirtirken, Tsai ve Lin (2004)'te öğrencilerin internet algılarının ve tutumlarının, çevrimiçi davranışlarını etkilediğini belirtmektedirler.

E-Öğrenimin başarılı sonuçları üzerinde kritik bir etkiye sahip olabilecek en önemli değişkenlerden biri hazır olma faktörüdür ve okulların bu sistemi kullanmaya hazır olma durumlarını iyileştirmeleri ve yükseltmeleri gerekmektedir (Wang, Zhu, Chen ve Yan, 2009). Şüphesiz bir eğitim sürecinde kaliteyi etkileyen pek çok faktör sayılabilir. Söz konusu teknolojiye dayalı bir öğrenme ortamında kullanılan teknolojiler ve öğrenme ortamları göz önünde bulundurulduğunda e-öğrenmeye hazırbulunmuşluk düzeyleri de web teknolojilerine dayalı bir uzaktan eğim uygulamasında başarıyı, etkinliği ve verimliliği etkileyebilecek faktörler arasında sayılabilir.

Özellikle e-öğrenme ortamlarında öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir. Bu bakımdan e-öğrenme ortamlarında öğrencinin hazır bulunuşluğu, e-öğrenmenin süreçlerinin başarıya ulaşmasının önemli bir parçası olarak görülmektedir (Stansfield, McLellan ve Connolly, 2004). Peki nedir bu hazırbulunuşluk? Hatta e-hazır bulunuşluk.

Dada (2006)'ya göre e-hazırbuluşnuluk, bir kişinin bilişim teknolojilerini kullanırken kendini hazır ve istekli olması olarak tanımlanmaktadır. Machado (2007)'ya göre ise e-hazır bulunuşluk, elektronik medyanın etkili ve etkin uygulamasına yönelik organizasyonların olanaklarını ifade etmektedir. Bu bağlamda bakıldığında hazır bulunuşluğu etkileyen etkenler olarak teknik, organizasyonel ve sosyal olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bazı araştırmacılar (Hung, Chou, Chen, Own, 2010; Valtonen, Kukkonen, Dillon, ve Vaisanen, 2009) ise çevrimiçi öğrenme için hazır bulunuşluğu üç açıdan tanımlamıştır: (1) öğrencilerin iletim şekli tercihleri; (2) internet kullanımında yeterlik ve güven; ve (3) öğrenme becerisi. Piccoli, Ahmad ve Ives, (2001)'ise öğrenci ve öğretmenlerin becerilerini içeren insan boyutunun ve öğrenme modeli, teknoloji, öğrenci kontrolü, müfredat ve etkileşimi içeren tasarım boyutunun e-öğrenmeyi etkilediğini ifade etmişlerdir.

e-öğrenme ortamları, öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişimi kolaylaştıran çeşitli iletişim araçları sunmaktadır (Hew & Cheung, 2008; Roper, 2007). Günümüzde mobil cihazları destekleyen e-öğrenme ortamları push mesajları, SMS vb. araçlarla anlık veya anlık olmayan iletişim araçları ile ön plana çıkmaktadır. Özellikle iletişimi kolaylaştıran araçlarla donatılan e-öğrenme ortamları, cihazlardan bağımsız olarak 7/24 fikir alışverişinde bulunabilme imkanı sağlamaktadır. Günümüzde öğrenme ortamlarında ve teknolojilerdeki gelişmelere paralel olarak geleneksel sınıf ortamındaki soru cevap, sunu yapma, anlık mesaj yazma, beyaz tahta, ekran paylaşımı gibi imkanlar sağlayan sanal sınıf yazılımları ile desteklenip, haftalık bir program dahilinde canlı dersler gerçekleştirilebilmektedir. E-öğrenme ortamları her ne kadar teknolojik açıdan sınırsız imkanlar sunuyor gibi gözükse de bu ortamların en önemli bileşeni olan öğrenen ve öğretenlerin bu teknolojileri kullanma kapasiteleri ile sınırlı olduğunu söylemekte bir sakınca yoktur. Bu ortamların kullanımı ve yönetimi ile ilgili öğretmenler eğitimlerle desteklenerek maksimum fayda sağlanmaya çalışılırken öğrenenler bu konuda biraz daha ihmal edildiği söylenebilir.

Bu bağlamda bakıldığında e-öğrenme ortamlarında öğrencilerin hazır bulunuşlukları e-öğrenme süreçlerinin etkin kullanımı açısından oldukça önemli olduğu dikkati çekmektedir.

Başka bir açıdan bakıldığında ülkelerin e-hazır bulunuşlukları ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir işareti olarak görülmektedir. Geleneksel yöntemlerden yeni geliştirilmiş kanallara bilginin yayılması için bir itici güçtür. e-hazır buluşunuşluk, vatandaşların kişisel deneyimlerini dünyayla paylaşmasına ve politika oluşturmaya katılmaları için onları güçlendirmesine izin vererek dünya vatandaşı olmalarına hizmet etmektedir.

Watkins, Leigh ve Triner (2004), teknolojiye erişim, teknik beceriler, motivasyon, çevrim içi ses ve görüntü, internet tartışmaları ve başarıyı etkileyen faktörlerin aynı zamanda e-hazırbulunuşluk düzeyinide etkilediklerini belirtmişlerdir. Machado (2007) e-öğrenmenin daha etkin kullanımına yönelik organizasyonlara yardım etmek için e-öğrenmeye yönelik hazır bulunuşluğun önemli olduğunu ve araştırılması gerektiğini vurgulamıştır.

Amaç

İnternet teknolojilerine dayalı olarak uzaktan öğretim yöntemi ile ders alan öğrencilerin e-öğrenme sürecine ilişkin hazırbulunuşluk ve beklentilerini belirlemektir.

Bu aşamada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Üniversite öğrencilerinin e-öğrenime süreçlerine hazır bulunuşlukları ne düzeydir?

Üniversite öğrencilerinin e-öğrenme süreçlerine ilişkin hazır bulunuşlukları döneme göre farklılık göstermekte midir?

Üniversite öğrencilerinin e-öğrenme süreçlerine ilişkin hazır bulunuşlukları okul türlerine göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Bu çalışma nicel araştırma desenlerinden tarama araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama araştırmasına göre düzenlenmiştir. Tarama araştırmaları ile geçmişte var olan yada halen devam etmekte olan durumu olduğu şekli ile betimlemenin amaçlandığı çalışmalar da başvurulan araştırma türüdür (Karasar, 2012; Aktaran, Özdemir, Doğruöz, 2020:68). Bu çalışma ile Üniversite öğrencilerin e-öğrenme ortamlarına yönelik hazırbulunuşluk ve beklentilerini olduğu gibi ortaya koymayı amaçlamaktadır. Özdemir, Doğruöz (2012:70) tarama araştırmalarının üstünlüklerini, düşük maliyetle büyük örneklemlerden veri toplama, araştırma sonuçlarının genelleyebilir olması, sonuçlarının güvenilir ve geçerli olması, çok yönlü bir araştırma yöntemi olduğunu belirtirken, yöntemin esnek olmaması ve araştırma sonuçları ile hipotez test edilememesini ve sebep sonuç ilişkisi kurulamamasının ise sınırlılıkları olarak belirtmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini Kastamonu Üniversitesi'nde Öğrenim gören Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I-II, Türk Dili I-II veya Yabancı Dil I-II derslerinden en az birini çevrimiçi olarak alan 6,207 lisans ve 8,577 ön lisans düzeyinde olmak üzere 14,784 Öğrenci oluşturmaktadır. Örneklemi ise bu çalışmaya gönüllü ve istekli olarak katılmayı kabul edip çevrimiçi olarak ölçeği eksiksiz dolduran 808 Ön Lisans, 727 lisans olmak üzere 1,535 öğrenci oluşturmaktadır. % 99 düzeyinde örneklemin evreni temsil gücü olduğu söylenmektedir. Verilerin toplandığı dönemlere göre dağılım aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Dönemlere Göre Öğrenci Dağılımı

Dönem	f	%
2015-2016 Güz	252	16,4
2016-2017 Güz	1283	83,6
Toplam	**1535**	**100**

Toplanan veriler incelendiğinde %16,4'ü 2015-2016 Güz döneminde ilk defa uzaktan öğretim sistemine dahil olanlardan, %83,6'sı ise 2016-2017 Güz döneminde sisteme ilk defa katılanlardan toplanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin e-Öğrenme yöntemi ile öğrenme sürecine ne düzeyde hazır olduklarını belirleyebilmek için Gülbahar(2012) tarafından geliştirilmiş e-öğrenme sürecine ilişkin

hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 5-Hemen hemen her zaman, 4-Sık sık, 3-Zaman zaman, 2-Nadiren ve 1-Hemen hemen hiçbir zaman olmak üzere 5'li likert ölçeğidir. Bu ölçeklere katılımcının ölçülmek istenen özelliğe ilişkin puanı, sorulara verdiği cevapların toplamı alındığından toplamalı derecelendirme ölçeği de denilmektedir (Balcı, 2020).

Ölçeğin faktörlerine ait madde sayıları ve güvenirlik katsayıları (cronbach alfa) aşağıdaki tabloda verilmiştir (Gülbahar, 2012).

Veri Toplama Süreçleri ve Analiz Yöntemleri

Bu kapsamda Kastamonu Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi-I ve II, Türk Dili-I ve II, Yabancı Dil-I ve II dersleri uzaktan internet teknolojilerine dayalı olarak alan öğrencilerden dersleri almaya başladıkları dönemlerin başında toplanmıştır. Veriler ilk öğrencilerin sistemi kullanmaya başladıktan sonraki hafta sistemden çevrimiçi olarak toplanmıştır. Öğrencilerden kişisel bilgi olarak sadece kişisel bilgisayara sahip olup olmadığı sorulmuştur. Diğer kısımda ise e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeklerden aldıkları puanlar hem genel hem de lisans ve ön lisans düzeyinde karşılaştırılmış ve betimsel istatistik sonuçları verilmiştir.

Her bir faktördeki madde sayısı farklı olduğundan, bu puanlar her bir ham puan ilgili faktördeki madde sayısına bölünerek 20 ile çarpılmak suretiyle standartlaştırılmıştır. Böylece her bir faktördeki en düşük puan 20, en yüksek puan ise 100 olarak belirlenmiştir. Ham puanların standart puana dönüştürülmesinde şu formülden yararlanılabilir:

Standart Puan=(Faktöre ilişkin ham puan/Madde Sayısı)*20

Her iki ölçek içinde öğrencilerin her faktörden aldığı 20-46 puan aralığı düşük puanlı, 47-73 aralığı orta düzey puanlı, 74 ve üstü ise yüksek puanlı grup olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Veriler analiz edilirken karşılaştırma açısından kolaylık sağlaması için düşük, orta ve Yüksek olarak kategorileri ayrılmışlardır.

E-öğrenme sürecine ilişkin hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin alt boyutu olan kişisel özellikler alt boyutunun verilerin toplandığı döneme kayıtlı olduğu okul türüne göre incelenmesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Kişisel özellik alt boyutu açısından ortalamaların karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama	SS	Düzey	t	sd	P
2015-2016 Güz	252	52,63	21,37	Orta	-4,435	1533	,000
2016-2017 Güz	1283	58,44	18,50	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	56,93	20,75	Orta	-1,074	1533	,283
Ön Lisans	808	57,98	17,51	Orta			

Tablo 3'e göre 2015-2016 güz dönemindeki öğrencilerin ortalaması 52,63, 2016-2017 Güz dönemi öğrencilerin ortası ise 58,44 olarak bulunmuştur. Ortalamalara bakıldığında her iki dönemindeki öğrencilerin kişisel özellikler bakımından ortalamaları orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için gerçekleştirilen t-testi sonucuna bakıldığında ortalamalar arasında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. 2015-2016 eğitim öğretim döneminde öğrencilerin kişisel özellik açısından hazırbulunuşlukları incelendiğinde 2016-2017 Güz Dönemi ortalamasının 2015-2016 Güz dönemi ortalamasından

%95 güven düzeyinde anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yıllar ilerledikçe öğrencilerin kişisel özellikler alt boyutu açısından hazırbulunuşluklarının arttığı söylenebilir.

Yine Tablo 3'e bakıldığında okul türlerine göre öğrencilerin kişisel özellikler alt boyutunda Lisans öğrencilerinin ortalaması 56,93, ön lisans öğrencilerinin ise ortalaması 57,98 olduğu görülmektedir. Her iki grup içinde orta düzeyde olduğu görülmektedir. Yapılan t testi sonucuna göre öğrencilerin okul türünün kişisel özellik alt boyutunda %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p<0,05). Okul türünün kişisel özellikler alt boyutunda bir farklılığa neden olmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin dönemlere ve okul türlerine göre kişisel özellik düzeyleri düşük, orta ve yüksek olarak belirlendiğinde dönemlere ve okul türlerine göre öğrencilerin kişisel özellik düzeylerinin değişip değişmediğinin incelenmesi için gerçekleştirilen ki-kare (chi-square) testi sonuçları tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 3. Dönemlere ve okul türlerine göre öğrencilerin kişisel özellikler düzeylerini karşılaştırılması

	Düzey								
	Düşük		**Orta**		**Yüksek**				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	**109**	**43,3**	97	38,4	46	18,3			
2016-2017 Güz	347	27,0	**658**	**51,3**	278	21,7	**26,799**	**2**	**,000**
Toplam	456	29,7	755	49,2	324	21,1			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
Lisans	242	33,3	**319**	**43,9**	166	22,8			
Ön Lisans	214	26,5	**436**	**54,0**	158	19,6	**15,818**	**2**	**,000**
Toplam	456	29,7	755	49,2	324	21,1			

Tablo 4 incelendiğinde, yıllara göre öğrencilerin seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($\chi^2_{2;0,95}$=26,79; p<0,05). Yıllara göre bakıldığında en fazla öğrencinin 2015-2016 güz döneminde düşük düzeyde (% 43,3) kişisel özelliklere sahip olduğu görülürken, 2016-2017 Güz döneminde ise orta düzeyde (%51,3) olduğu görülmektedir. Yıllar ilerledikçe öğrencilerin uzaktan öğretime yönelik kişisel özelliklerinin yükselmekte olduğu söylenebilir.

Tablo 4'e göre lisans düzeyindeki öğrencilerin %43,9'u orta düzeyde, %33,3'ü düşük düzeyde, %22,8'i ise Yüksek düzeyde kişisel özelliğe sahip olduğu tespit edilirken, ön lisans düzeyinde ise %54'ü orta, %26,5'u düşük, %19,6'sı ise yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Yapılan ki-kare testi sonucuna göre ise %95 güven düzeyinde ön lisans ve lisans düzeyinde aralarında ilişki olduğu görülmüştür ($\chi^2_{2,0,95}$=15,818; p<0,05).

Dönem ve okul türüne göre e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin Teknolojiye erişim alt boyutuna göre ortalamalar arasında farkın anlamlılığını test etmek için gerçekleştirilen t-testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4. Dönem ve okul türüne göre teknolojiye erişim alt boyutunda ortalamaların karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama	SS	Düzey	t	sd	P
2015-2016 Güz	252	53,71	25,92	Orta	0,348	1533	,728
2016-2017 Güz	1283	53,10	25,07	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	55,95	26,05	Orta	4,077	1533	,000
Ön Lisans	808	50,73	24,16	Orta			

Tablo 5'e göre yıllara göre teknolojiye erişim alt boyutunda 2015-2016 Güz dönemi ortalaması 53,71 iken, 2016-2017 güz dönemi ortalaması ise 53,10 olarak bulunmuştur. İki dönemin ortalaması da orta düzeydedir. T-testi sonucuna göre ise ortalamaların %95 güven düzeyinde eşit olduğu görülmüştür (p>0,05). Buna göre dönemler arasında öğrencilerin teknolojiye erişim açısından bir farklılıklarını olmadığı tespit edilmiştir.

Yine Tablo 5'e bakıldığında lisans ve ön lisans öğrencilerin ortalamalarının sırasıyla 55,95 ve 50,73 olduğu tespit edilmiştir. Yine teknolojiye erişim boyutunda her iki grubunda orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ortalamalar arasındaki farkın %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05). Başka bir ifade ile Lisans öğrencilerinin teknolojiye erişim ortalaması manidar şekilde ön lisan öğrencilerin teknolojiye erişim puanlarından yüksek bir ortalamaya sahiplerdir.

Dönemlere ve okul türüne göre teknolojiye erişim alt boyutunda öğrencilerin düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen ki-kare testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5. Dönem ve okul türüne göre teknolojiye erişim alt boyutu düzeyleri arasındaki ilişkinin İncelenmesi

	Düzey								
	Düşük		Orta		Yüksek				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	111	44,0	73	29,0	68	27,0			
2016-2017 Güz	616	48,0	340	26,5	327	25,5	**1,359**	**2**	**,507**
Toplam	727	47,4	413	26,9	395	25,7			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
Lisans	310	42,6	196	27,0	221	30,4			
Ön Lisans	417	51,6	217	26,9	174	21,5	**18,158**	**2**	**,000**
Toplam	727	47,4	413	26,9	395	25,7			

Tablo 6'ya göre 2015-2016 güz döneminde ölçeği cevaplayan öğrencilerin %44'ü düşük düzeyde, %29'unun orta, %27'sinin yüksek düzeyde teknolojiye erişimleri vardır. 2016-2017 Güz döneminde ise %48'i düşük, %26,5'u orta, %25,5'u ise yüksek düzeydedir. Dönemlere ile teknolojiye erişim düzeyleri arasında ise %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($\chi^2_{2;0,95}$=1,359;p>0,05). Başka bir ifade ile yıllar ile teknolojiye erişim düzeyleri arasında bir ilişki yoktur.

Tablo 6 okul türü açısında incelendiğinde, lisans öğrencilerinin %42,6'sı teknolojiye erişim düzeyi düşük, %30,4'ünün yüksek, %27'sinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ön lisans düzeyinde ise %47,4'ü düşük, %26,4'ü orta, %25,7'si ise yüksek düzeydedir. Öğrencinin okul türü ile teknolojiye

erişim düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır ($\chi^2_{2;0,95}$=18,158;p<0,05). Okul türü ile teknolojiye erişim düzeyleri arasında bir ilişki vardır.

e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin alt boyutu olan teknik beceriler alt boyutu ortalamalarının dönem ve okul türü açısından karşılaştırılmasına yönelik sonuçlar aşasıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6. Dönem ve okul türü açısından teknik beceriler alt boyutu ortalamalarının karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama	SS	Düzey	t	sd	P
2015-2016 Güz	252	69,82	25,22	Orta	1,126	1533	,260
2016-2017 Güz	1283	68,07	21,96	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	71,50	23,45	Orta	5,234	1533	,000
Ön Lisans	808	65,52	21,29	Orta			

Tablo 7'e göre yıllara göre teknik beceriler alt boyutunda 2015-2016 Güz dönemi ortalaması 69,82 iken, 2016-2017 güz dönemi ortalaması ise 68,07 olarak bulunmuştur. İki dönemin ortalaması da orta düzeydedir. Gerçekleştirilen t-testine göre ise ortalamaların %95 güven düzeyinde eşit olduğu görülmüştür (p>0,05). Buna göre dönemler arasında öğrencilerin teknik becerileri açısından bir farklılıklarını olmadığı tespit edilmiştir. Hatta öğrencilerin teknik becerilerinin yüksek düzeye yakın olduğu da görülmektedir.

Yine Tablo 7'e bakıldığında lisans öğrencilerinin ortalamasının 71,50, ön lisans öğrencilerinin ise 65,52 olduğu tespit edilmiştir. Teknik beceri boyutunda her iki grubunda orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ortalamalar arasındaki farkın %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05). Başka bir ifade ile lisans öğrencilerinin teknik beceri ortalaması anlamlı şekilde ön lisan öğrencilerin teknik beceri puanlarından yüksek bir ortalamaya sahip oldukları söylenebilir.

Dönemlere ve okul türüne göre e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ölçeğinin Teknik beceriler alt boyutunda öğrencilerin düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen ki-kare testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7. Dönem ve okul türüne göre Teknik Beceriler alt boyutu düzeyleri arasındaki ilişkinin İncelenmesi

	Düzey								
	Düşük		Orta		Yüksek				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	χ^2	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	50	19,8	71	28,2	131	52,0			
2016-2017 Güz	228	17,8	488	38,0	567	44,2	**8,934**	**2**	**,011**
Toplam	278	18,1	559	36,4	698	45,5			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	χ^2	**sd**	**p**
Lisans	122	16,8	214	29,4	391	53,8			
Ön Lisans	156	19,3	345	42,7	307	38,0	**40,806**	**2**	**,000**
Toplam	278	18,1	559	36,4	698	45,5			

Tablo 8'e göre 2015-2016 güz döneminde ölçeği cevaplayan öğrencilerin %52'si yüksek düzeyde, %28,2'si orta, %19,8'inin yüksek düzeyde teknik beceriye sahiptir. 2016-2017 güz döneminde ise %44,2'si yüksek, %38'i orta, %17,8'i ise düşük teknik beceriye sahiptir. Dönemlere ile teknik beceriye sahip olma düzeyleri arasında ise %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($\chi 22;0,95=8,934;p<0,05$). Başka bir ifade ile yıllar ile teknik beceri düzeyleri arasında bir ilişki mevcuttur.

Tablo 8 okul türü açısında incelendiğinde, lisans öğrencilerinin %53,8'i teknik beceri düzeyi yüksek, %29,4'ünün orta, %16,8'sinin ise düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Ön lisans düzeyinde ise %42,7'si orta, %38'i yüksek, %19,3'ü ise yüksek teknoloji becerisine sahiptir. Öğrencilerin okul türü ile teknik beceri düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır ($\chi 22;0,95=40,806;p<0,05$). Okul türü ile teknik beceri düzeyleri arasında bir ilişki vardır.

e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin motivasyon ve tutum alt boyutu ortalamalarının dönem ve okul türü açısından karşılaştırılmasına yönelik sonuçlar aşasıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9. Dönem ve okul türü açısından motivasyon ve tutum alt boyutu ortalamalarının karşılaştırılması

Dönem	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
2015-2016 Güz	252	55,47	23,91	Orta	-2,899	1533	,004
2016-2017 Güz	1283	59,70	20,57	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	58,78	22,91	Orta	-0,386	1533	,700
Ön Lisans	808	59,20	19,56	Orta			

Tablo 9'a göre yıllara göre motivasyon ve tutum alt boyutunda 2015-2016 güz dönemi ortalaması 55,47 iken, 2016-2017 güz dönemi ortalaması ise 59,70 olarak bulunmuştur. İki dönemin ortalaması da orta düzeydedir. Gerçekleştirilen t-testine göre ise ortalamaların %95 güven düzeyinde anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre 2015-2016 güz dönemi ortalaması 2016-2017 güz dönemi ortalamasından anlamlı düzeyde daha küçüktür. Her geçen yıl ortalamanın daha da artığı söylenebilir.

Yine Tablo 9'e bakıldığında lisans öğrencilerinin ortalamasının 58,78, ön lisans öğrencilerinin ise 59,20 olduğu tespit edilmiştir. Motivasyon ve tutum alt boyutunda her iki grubunda ortalamaları orta düzeydedir. %95 güven düzeyinde lisans ve ön lisans öğrencilerinin ortalamaları arasında anlamlı bir bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Başka bir ifade ile lisans öğrencilerinin motivasyon ve tutum ortalama puanları bir birinden farklı değildir. Lisans ve ön lisans öğrencilerinin motivasyon ve tutumları bir birine yakındır.

Dönemlere ve okul türüne göre e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ölçeğinin motivasyon ve tutum alt boyutunda öğrencilerin düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen ki-kare testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10. Dönem ve okul türü ile motivasyon ve tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin İncelenmesi

	Düzey								
	Düşük		Orta		Yüksek				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	χ^2	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	100	39,7	90	35,7	62	24,6			
2016-2017 Güz	361	28,1	589	45,9	333	26,0	**14,446**	**2**	**,001**
Toplam	461	30,0	679	44,2	395	25,7			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	χ^2	**sd**	**p**
Lisans	241	33,1	277	38,1	209	28,7			
Ön Lisans	220	27,2	402	49,8	186	23,0	**21,092**	**2**	**,000**
Toplam	461	30,0	679	44,2	395	25,7			

Tablo 10'a göre 2015-2016 güz döneminde ölçeği cevaplayan öğrencilerin %39,7'si düşük düzeyde, %35,7'si orta, %24,6'sı yüksek düzeyde motivasyon ve tutum puanına sahiptir. 2016-2017 güz döneminde ise %45,9'u orta, %30'u düşük, %25,7'si ise yüksek puana sahiptir. Dönemlere ile motivasyon ve tutum düzeyleri arasında ise %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (χ22;0,95=14,446;p<0,05). Dönemler ile motivasyon ve tutum arasında manidar bir ilişki vardır.

Tablo 10'a göre, lisans öğrencilerinin %38,1'i motivasyon ve tutum düzeyi orta, %33,1'i düşük, %28,7'sinin ise yüksek düzeydedir. Ön lisans düzeyinde ise %49,8'si orta, %27,2'si düşük, %23'ü ise yüksek motivasyon ve tutum puanına sahiptir. Öğrencilerin okul türü ile motivasyon ve tutum düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır (χ22;0,95=21,092;p<0,05). Okul türü ile motivasyon ve tutum düzeyleri arasında bir ilişki vardır.

e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan ortalamalarının dönem ve okul türü açısından karşılaştırılmasına yönelik sonuçlar aşasıda tabloda verilmiştir.

Tablo 11. Dönem ve okul türü açısından başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan ortalamalarının karşılaştırılması

Dönem	N	Ortalama	SS	Düzey	t	sd	P
2015-2016 Güz	252	62,83	22,78	Orta	-4,346	1533	,000
2016-2017 Güz	1283	69,06	20,41	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	66,86	22,38	Orta	-2,084	1533	,037
Ön Lisans	808	69,09	19,50	Orta			

Tablo 11'e göre, başarıyı etkileyen faktörler alt boyutunda 2015-2016 güz dönemi ortalaması 62,83, 2016-2017 güz dönemi ortalaması ise 69,06 olarak bulunmuştur. İki dönemin ortalaması da orta düzeydedir. Bağımsız örneklem t-testine göre ise ortalamalar arasındaki farkın %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür (p<0,05). Buna göre 2015-2016 güz dönemi ortalaması 2016-2017 güz dönemi ortalamasından anlamlı düzeyde daha küçüktür. Yıllar geçtikçe ortalama artmaktadır.

Yine Tablo 11'de, lisans öğrencilerinin ortalamasının 66,86, ön lisans öğrencilerinin ise 69,09 olduğu tespit edilmiştir. Başarıyı etkileyen faktörler alt boyutunda her iki grubunda ortalamaları orta düzeydedir. %95 güven düzeyinde lisans ve ön lisans öğrencilerinin ortalamaları arasında

anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0,05). Başka bir ifade ile lisans öğrencilerinin başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu ortalama puanları ön lisans öğrencilerine göre daha küçüktür.

Dönemlere ve okul türüne ile e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ölçeğinin başarıyı etkileyen faktörler alt boyutunda öğrencilerin düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için gerçekleştirilen ki-kare testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12. Dönem ve okul türü ile başarıyı etkileyen faktör düzeyleri arasındaki ilişkinin İncelenmesi

	Düzey								
	Düşük		Orta		Yüksek				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	65	25,8	89	35,3	98	38,9			
2016-2017 Güz	199	15,5	481	37,5	603	47,0	**16,252**	**2**	**,000**
Toplam	264	17,2	570	37,1	701	45,7			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
Lisans	146	20,1	257	35,4	324	44,6			
Ön Lisans	118	14,6	313	38,7	377	46,7	**8,227**	**2**	**,016**
Toplam	264	17,2	570	37,1	701	45,7			

Tablo 12'e göre 2015-2016 güz döneminde başarıyı etkileyen faktörler alt boyutunda, %38,9'u yüksek, %35,3'ü orta, %25,8'i düşük düzeyde puan almıştır. 2016-2017 güz döneminde ise %47'si yüksek, %37,5'i orta, %15,5'i ise düşük puan düzeyine sahiptir. Dönemlere ile başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan düzeyleri arasında ise %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (χ22;0,95=16,252;p<0,05). Dönemler ile başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan düzeyleri arasında manidar bir ilişki vardır.

Tablo 12'e göre, lisans öğrencilerinin %44,6'sının başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan düzeyi yüksek, %35,4'ü orta, %20,1'i ise düşük düzeydedir. Ön lisans düzeyinde ise %46,7'si yüksek, 38,7'si orta, %14,6'sı ise düşük başarıyı etkileyen faktörler alt boyutu puan düzeyine sahiptir. Öğrencilerin okul türü ile başarıyı etkileyen faktörler puan düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır (χ22;0,95=8,22;p<0,05). Okul türü ile başarıyı etkileyen faktör puan düzeyleri arasında bir ilişki vardır.

e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinin toplam puan ortalamalarının dönem ve okul türü açısından karşılaştırılmasına yönelik sonuçlar aşasıda tabloda verilmiştir.

Tablo 8. Dönem ve okul türü açısından hazırbulunuşluk ve beklenti puan ortalamalarının karşılaştırılması

Dönem	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
2015-2016 Güz	252	60,87	19,80	Orta	-1,928	1533	,054
2016-2017 Güz	1283	63,23	17,26	Orta			
Okul Türü	**N**	**Ortalama**	**SS**	**Düzey**	**t**	**sd**	**P**
Lisans	727	63,84	19,10	Orta	2,103	1533	,036
Ön Lisans	808	61,94	16,33	Orta			

Tablo 13. Dönem ve okul türü açısından hazırbulunuşluk ve beklenti puan ortalamalarının k
Tablo 13'te öğrenenlerin genel hazırbulunuşluk ve beklenti ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının döneme ve okul türüne göre verilmiştir. 2015-2016 güz döneminde öğrencilerin hazırbulunuşluk ve beklenti ortalama puanları 60,87 ve orta düzeydedir. 2016-2017 güz döneminde ise 63,23 ve orta düzeydedir. Dönemlere göre ortalamaların farkının istatistiksel

olarak farklı olup olmadığını incelemek için gerçekleştirilen t- testi sonuçlarına göre %95 güven düzeyinde aralarında anlamlı bir farklık yoktur. Dönemlerin ortalamaları bir birine eşittir.

Okul türüne göre ise hazırbulunuşluk ve beklenti puanları ortalamalarına bakıldığında, ön lisans öğrencilerinin ortalama puanı 63,84 ve orta düzeyde, ön lisans öğrencilerinin ortalaması ise 61,94 ve orta düzeydedir. Lisans öğrencilerinin ortalama puanı, ön lisans öğrencilerinin ortalama puanlarından %95 güven düzeyinde daha yüksektir (p<0,05).

Hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri ile dönem ve okul türü arasındaki ilişkinin incelenmesi gerçekleştirilen ki-kare testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14. Dönem ve okul türü ile hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

	Düzey								
	Düşük		Orta		Yüksek				
Dönem	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
2015-2016 Güz	63	25,0	**116**	**46,0**	73	29,0			
2016-2017 Güz	213	16,6	**695**	**54,2**	375	29,2	**10,907**	**2**	**,004**
Toplam	276	18,0	811	52,2	448	29,2			
Okul Türü	**f**	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**	**χ^2**	**sd**	**p**
Lisans	133	18,3	**356**	**49,0**	238	32,7			
Ön Lisans	143	17,7	**455**	**56,3**	210	26,0	**9,951**	**2**	**,007**
Toplam	276	18,0	811	52,8	448	29,2			

Tablo 14'e göre 2015-2016 güz döneminde öğrenim gören öğrencilerin %46'sı orta, %29'u Yüksek, %25'i ise düşük düzeyde hazırbulunuşluk ve beklenti puanına sahiptir. 2016-2017 güz döneminde ise %54,2'si orta, %29,2'si yüksek, %16,6'sı düşük hazırbulunuşluk düzeyine sahiptir. Dönemler ile hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde bir ilişki olduğu görülmektedir (χ22;0,95=10,907; p<0,05).

Tablo 14'e bakıldığına, Lisans öğrencilerin %49'u düşük, %32,7'si yüksek, %18,3'ü düşük hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyine sahiptir. Ön lisans öğrencilerinin ise %56,3'ü orta, %36'sı yüksek, %17,7'si düşük hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyine sahiptir. Okul türü ile hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri arasında %95 güven düzeyinde istatisitksel bir ilişki vardır (χ22;0,95=9,951; p<0,05).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile öğrencilerin hazırbulunuşluk ve beklentilerinin dönemlere ve okul türlerine göre hem ortalamalar, hemde düzey açısından tüm alt boyutlarda ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan bu incelemelerde dönemlere göre ortalamalar arasındaki farkın incelenmesinde, "kişisel özellikler", "motivasyon ve tutum" ve "başarıyı etkileyen faktörler" açısından 2016-2017 güz döneminde eğitim alan öğrencilerin daha yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmüştür. "Teknolojiye erişim", "teknik beceriler" ve hazırbulunuşluk ve beklenti puan ortalamaları dönemlere göre değişim göstermemektedir. Ayrıca ortalamalara bakıldığında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin orta düzeyde olduğu, bu da e-öğrenmeye hazır bulunuşluklarının yeterli olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin her geçen yıl e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini etkileyecek bir değişim gözlenmemesine rağmen kişisel özellikler, motivasyon ve tutum, başarıyı etkileyen faktörler açısından bir artış görülmektedir. Korkmaz, Çakır ve Tan (2015)'ın yaptıkları çalışmada kişisel beceri puanları açısından benzer sonuçlar elde edilirken,

“teknolojiye erişim”, “teknik beceriler”, “motivasyon ve tutum” ve başarıyı etkileyen faktörler” boyutunda ise daha düşük sonuçlar görülmektedir.

Okul türlerine göre ölçek alt boyutları ve genel toplama ilişkin ortalamalara bakıldığında yine her iki grup öğrencilerinde puan ortalama düzeylerinin orta olduğu görülmüştür yani yeterli okul türlerine göre de yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Ortalamaların karşılaştırılması incelendiğinde, “teknolojiye erişim”, “teknik beceri”, “başarıyı etkileyen faktörler” ve “hazırbulunuşluk ve beklenti” puanlarının lisans öğrencilerinin lehine olduğu görülmüştür. “Kişisel özellikler” ve “motivasyon ve tutum” boyutunda bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin kişisel özellik, motivasyon ve tutum puanları bir okul türüne göre eşittir. Bu sonuçlarda, Ilgaz ve Gülbahar (2015)’ın yaptığı çalışmanın sonuçlarına benzerdir.

Öğrencilerin hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri ile dönem ve okul türü arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucunda, okul türünün tüm alt boyutlar ve ölçeğin genelinde ilişkili olduğu görülmüştür. Okul türü öğrencilerin hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öğrencinin öğrenim gördüğü dönem ile “kişisel özellikler”, “teknoloji becerisi”, “motivasyon ve tutum”, “başarıyı etkileyen faktörler” alt boyutu ile ölçeğin geneline ait düzeyleri arasında bir ilişki bulunmuştur. Sadece “teknolojiye erişim” alt boyutunda bir ilişki tespit edilememiştir. Öğrencilerin genel olarak 2016-2017 güz dönemi, 2015-2016 güz dönemine göre hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyleri orta ve yüksek düzeyde olduğu başka bir ifade ile e-öğrenme sürecine yönelik hazır bulunuşluklarının yeterli olduğu görülmektedir. İbili (2020)’de yaptığı çalışmaya göre sağlık bilimleri fakültesi birinci sınıf öğrencilerinin e-öğrenmeye yönelik hazır bulunuşluklarını düşük bulduğu çalışma sonuçları örtüşmemektedir.

Lisans öğrencilerinin ön lisans öğrencilerinin e-öğrenmeye yönelik hazırbulunuşluk ve beklenti düzeylerinin daha yüksek olduğu fakat ön lisans öğrencilerinin de yeterli hazırbulunuşluk ve beklenti düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Bu sonuç Pınar, Selçuk ve Dağ (2014)’ın yaptığı çalışmanın sonuçlarına benzerdir. Kayaoğlu ve Dağ Akbaş (2016)’ın ise çevrimiçi sağlık ingilizcesi dersini alan üniversite öğrencilerle yaptığı çalışma sonuçlarında belirttikleri, öğrencilerin hazır bulunuşluklarının yeterli olduğu fakat internet ve bilgisayar öz yeterliliklerinin geliştirilmesi gerektiği sonucu ile paralel olduğu görülmektedir.

Öneriler

Uzaktan öğretim sürecine başlamadan önce, özellikle bu ortamın en önemli ve temel bileşeni olan öğrenenlerin yani öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve beklentilerinin dikkate alınması gerekmektedir. Bunun içinde sistemin uzaktan öğretimin nasıl gerçekleşeceği, öğrencilerin ne tür teknolojilere ihtiyacı olacak, ne düzeyde teknoloji kullanım becerisi gerekiyor gibi konularda öğrencileri bilgilendirici toplantılar ve teknoloji desteği yapılmalıdır. Özellikle içinde bulunduğumuz dönemde öğretim programlarının zorunlu olarak uzaktan öğretim yöntemi ile yürütülmesinden dolayı dikkate edilmesi gereken bu bileşenler en azından başlangıçta çok dikkate alınamasa da, ilerleyen dönemlerde özellikle öğrencilerin internete erişme, teknolojik becerilerinin artırılması, kişisel özellikleri, motivasyon ve tutumunun geliştirilmesine yönelik geliştirmeler yapılmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışmadaki veriler yaklaşık günümüzden 3 yıl önce toplanmış ve gün geçtikçe öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin iyileştiği gözlenmektedir. Uzaktan öğretime aşamalı olarak geçildiği bir ortamda öğrenenlerin uzaktan öğretime özellikle üniversitelerdeki uzaktan öğretim programlarına, hatta bazı derslerini uzaktan öğretim yöntemleri ile alması yönünde daha hazır oldukları görülmektedir. Öğrencilerin kendilerini uzaktan öğretime hazır hissetmelerinin en temel bileşenlerinden bir tanesi, kişisel özellikler, teknolojiye erişim, ve teknoloji becerisi olarak görülmekte özellikle ilk ve orta öğretimde aldıkları teknoloji ve yazılım dersi almalarının da etkili olduğu söylenebilir.

Özellikle üniversite öğrencilerin uzaktan öğretimde kullanabilecekleri becerilerinin geliştirilerek uzaktan öğretime hazırbulunuşluk düzeyleri orta düzeyden yüksek düzeye getirilmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak için ise öğrencilerin teknoloji kullanma becerilerinin ve kişisel becerilerinin geliştirilmesi için bilişim, iletişim ve teknoloji içerikli derslerin artırılması gerekmektedir. Öğrenenlerin teknolojiye erişme imkanlarının geliştirilmesi için ise sosyo ekonomik durumun geliştirilmesi ve özellikle bölgesel alt yapı ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. .

Kaynaklar

Balcı, A. (2020), *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler (14. Baskı).* Ankara: Pegem Akademi. https://dx.doi.org/10.14527/9789756802403.

Chao, R. J., & Chen, Y. H. (2009). Evaluation of the criteria and effectiveness of distance E-Learning with consistent fuzzy preference relations. *Expert Systems with Applications*, 36, 10657–10662.

Chizmar, J. F., & Walbert, M. S. (1999). Web-based learning environments guided by principles of good teaching practice. *Journal of Economic Education*, 30(3), 248–264.

Cohen, E. B., & Nycz, M. (2006). Learning objects and E-learning: an informing science perspective. Interdisciplinary. *Journal of Knowledge and Learning Objects*, 2, 23–34.

Dada, D. (2006). E-Readiness for Developing Countries: Moving the Focus from the Environment to the Users. *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, 27(6), 1-14.

Franceschi, K., Lee, R. M., Zanakis, S. H., & Hinds, D. (2009). Engaging group E-learning in virtual worlds. *Journal of Management Information Systems*, 26(1), 73–100.

Govindasamy, T. (2001). Successful implementation of E-learning: pedagogical considerations. *The Internet and Higher Education*, 4(3–4), 287–299.

Gülbahar, Y. (2012). E-Öğrenme ortamlarında katılımcıların hazırbulunuşluk ve memnuniyet düzeylerinin ölçülmesi için ölçek geliştirme çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 45(2), 119-137.

Hogo, M. A. (2010). Evaluation of E-learning systems based on fuzzy clustering models and statistical tools. *Expert Systems with Applications*, 37(10), 6891–6903.

Hung, M., Chou,C., Chen, C. ve Own, Z. (2010). Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education,* 55, 1080-1090. doi:10.1016/j.compedu.2010.05.004

Ilgaz, H. ve Gülbahar, Y. (2015). A snapshot of online learners: e-readiness, e-satisfaction and expectations. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2), 171-187

İbili, E. (2020). Examination of Health Science University students' level of readiness for e-learning. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET),* 7(3). 1010-1030. https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/868.

Kayaoğlu, M. N. ve Dağ Akbaş, R. (2016). Online Learning Readiness: A Case Study in the Field of English for Medical Purposes. *Participatory Educational Research (PER)*, 2(3), 212-220.

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Tan, S.S. (2015). Öğrencilerin e-öğrenmeye hazırbulunuşluk ve memnuniyet düzeylerinin akademik başarıya etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(3), 219-241.

Lee, B. C., Yoon, J. O., & Lee, I. (2009). Learners' acceptance of E-Learning in South Korea: theories and results. *Computers & Education*, 53(4), 1320–1329.

LMS Market, (2020). LMS Market by Component (Solution and Services), Delivery Mode Distance Learning, Instructor-Led Training and Blended Learning), Deployment Type, User Type (Academic and Corporate), and Region - Global Forecast to 2025. https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/learning-management-systems-market-1266.html.

Machado, C. (2007). Developing an e-readiness model for higher education institutions: results of a focus group study. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), 72-82.

Özdemir, M., Doğruöz, E. (2020). *Bilimsel Araştırma Desenleri*, N. Cemaloğlu (ed), *Bilimsel Araştırma Teknik ve Etik (2. Baskı)içinde (66-102).* Ankara: Pegem Akademi. https://dx.doi.org/10.14527/9786257052405.

Peng, H., Tsai, C. C., & Wu, Y. T. (2006). University students' self-efficacy and their attitudes toward the Internet: the role of students' perceptions of the Internet. *Educational Studies*, 32(1), 73–86.

Pınar, İ., Selçuk, A., Dağ, B. (2014). Meslek Yüksekokullarının E-Öğrenme Modeline Geçişinde Dikkate Alınması Gereken İki Kavram: Öğrencilerin Bilgisayar Özyeterlilikleri Ve E-Öğrenmeye Yönelik Hazırbulunuşlukları. *Elektronik Mesleki Gelişim Ve Araştırmalar Dergisi*, 2(3) , 50-60. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejoir/issue/5378/72987

Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS Quarterly*, 25(4), 401-426. https://www.jstor.org/stable/3250989?origin=JSTOR-pdf&seq=1

Poole, D.M. (2000). Student Participation in a Discussion-Oriented Online Course: A Case Study. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(2), 162–177.

Stansfield, M., McLellan, E., & Connolly, T. M. (2004). Enhancing student performance in online learning and traditional face-to-face class delivery. *Journal of Information Technology Education*, 3, 173–188.

Tsai, C.-C., & Lin, C.-C. (2004). Taiwanese adolescents' perceptions and attitudes regarding the Internet: exploring gender differences. *Adolescence*, 39(156), 725–734.

Valtonen, T., Kukkonen J., Dillon, P. ve Vaisanen, P. (2010) Finnish high school students' readiness to adopt online learning: Questioning the assumptions. *Computers & Education* 53 742–748.

Vaughan, K., & MacVicar, A. (2004). Employees' pre-implementation attitudes and perceptions to E-learning: a banking case study analysis. *Journal of European Industrial Training*, 28(5), 400–413.

Wang, Q., Zhu, Z., Chen, L., & Yan, H. (2009). E-Learning in China. *Campus-Wide Information Systems*, 26, 47–61.

Watkins, R., Leigh, D. ve Triner, D. (2004). Assessing Readiness for E-Learning. *Performance Improvement Quarterly*, 17(4), 66-79.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %60
2. yazar katkı oranı : %40

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

"Cansız" Kavramına İlişkin Metafor Oluşturmadaki Kriterlerin Belirlenmesi

Battal Barış Dinçer [a], *Mustafa Erdemir* [b]

[a] *MEB, Matemetik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye,*
bardincc@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6300-1068
[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,*
merdemir@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0854-7030

Anahtar Kelimeler:

Metafor,

cansız kavramı,

6.7. ve 8. Sınıf

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Çalışmanın amacı öğrencilerin "cansız" kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar ve metafor oluşturmadaki kriterleri (metaforu konuya bağlayan özelliklerin) belirlemektir. Öğrencilerden görüşme formu ile elde edilen veriler içerik analizi yapılarak 197 geçerli metafor elde edilmiştir. Metafor oluşturmada genel olarak yakın çevredeki cisimler, günlük kullanılan eşyalar ve soyut kavramlar kullanılmıştır. Metafor oluşturmada kaynak olarak sınıf içi ve dışında günlük kullandıkları eşyalar kullanılmıştır. "Cansız" kavramına yönelik oluşturulan metaforu konuya bağlayan özellik (kriter) olarak; hareket etmeme, ihtiyaç duyulan cimler, büyüyememe ve gelişememe, beslenememe, bozulabilme, kendi kendine şekil alamama, insan yapımı cisimler, düşünememe, zarar verme, kıymetli olma, sessiz olma veya konuşamama, solunum yapamama, dayanıklı olma, geniş alana sahip olma, aydınlatma, çalışmama, parçalanabilme, üreyememe ve yenilenebilme metaforu konuya bağlayan özellik olarak kullanmıştır.

Dinçer, B. B., & Erdemir, M. (2020). "Cansız" Kavramına İlişkin Metafor Oluşturmadaki Kriterlerin Belirlenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 17– 29.

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Determining the Criteria for Creating Metaphors Regarding the Concept of "Lifeless"

Battal Barış Dinçer [a], *Mustafa Erdemir*[b]

[a] *MEB, Matemetik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye,*
bardincc@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6300-1068
[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,*
merdemir@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0854-7030

Keywords:

Metaphor,

lifeless concept,

6.7. and 8th Grade.

Paper Type:

Research

Abstract

The aim of the study is to determine the metaphors that students have created for the concept of "inanimate" and the criteria for creating metaphors (the features that connect the metaphor to the subject). By analyzing the content of the data obtained from the students through the interview form, 197 valid metaphors were obtained. In creating metaphors, objects in the immediate environment, daily items and abstract concepts were generally used. In creating the metaphor, the items they use daily in and out of the classroom were used as a source. As the feature (criterion) that connects the metaphor created for the concept of "lifeless" to the subject; not being able to move, not being able to grow and develop, not being able to feed, deforming, inability to take shape by itself, man-made objects, inability to think, harm, being precious, being silent or inability to speak, inability to breathe, to be durable, to have large space, lighting He used the metaphor of inability to work, fragmentation, reproduction and renewal as the attribute that connects to the subject.

Dinçer, B. B., & Erdemir, M. (2020). “Cansız” Kavramına İlişkin Metafor Oluşturmadaki Kriterlerin Belirlenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 17– 29.

Giriş

Metafor Lakoff ve Johnson'a (1980) göre "bir şeyi başka bir şeyle anlama ve deneyimleme" anlamına gelmektedir. Anlama sırasın önemli zihinsel işlemler meydana gelir ve bu işlemler öğrenmenin kalıcılığı artırır. Metafor güzel söz söyleme sanatı olmadığı, karmaşık zihinsel işlem süreci olduğu ve bunun insana ait bir özellik olduğu alan literatürün belirtilmiştir. Metafor bir araya getirilen iki farklı terim veya kavramı, müthiş şekilde zihinsel mekanizmaları kullanarak oluşturulur ve bu durum insan olmanın temel özelliklerindendir (Lakoff & Johnson, 1980). Metafor bir kavramı , nesneyi ve durumu kendisinin dışında başa bir kavram ,nesle ve durum kullanarak ifade etmektir. Söz konusu bu durum öğrenmenin kalıcılığın artırmak için yapılan zihinsel bir süreçtir. Zihinsel süreç bilgiyle ilgili farklı bağlatılarak kullanarak, bilgiye ulaşma kolaylığı sağlanmakta hem de bilgini uzun süreli hafıza daha güçlü bağlanmasını sağlanmaktadır. Karmaşık düşünceler ve soyut algıları açıklamak için metaforlar kullanılması önemli olmaktadır. Ayrıca ifadenin algılanmasında metaforlar bir çözüm aracı olarak görülmektedir. Metafor sıradan bir araçtır, onu çok az çabayla farkına bile varmadan bilinçsizce ve otomatik olarak kullanırız ve sıradan günlük düşüncemizin ve dilimizin ayrılmaz bir parçası olduğu belirtilmiştir (Willox, Harper, Bridger, Morton, Orbach, & Sarapura , 2010).

Metaforla ilgili yaratıcılığın ana özelliklerden biri, ister bir fikir ister bir icat olsun, mevcut ürünlerin veya fikirlerin tekil detaylandırılması veya iyileştirilmesi olsun, yeni bir ürünün ortaya çıkmasıdır. Metafor ister ifadelerde ister zihinsel süreçlerde kullanılsın, önemli olan kendimizi ve dünyamızı anlamamıza ve anlatmamıza yardım etmektedir. Kendimizi ifade etmemizde önemli bir katkı sağlamaktadır. Metafor, geleneksel düşünme biçimlerini özgürleştirmek ve yeni fikirler üretmek için yararlı bir strateji olabilir (Schön, 1979; Kemp, 1999; Blewitt, 2005). Kavramların doğru ifade edilmesinde veya kavramı başka bir kavramla ifade ederek doğru anlaşılması sağlanabilmektedir. Metaforların en büyük işlevi kavram yanılgılarını ortadan kaldırmaktır (Zheng ve Song, 2010). Aslında kavramın, nesnenin ve durumun doğru anlaşılmasında veya doğru ifade edilmesin metafor zenginlik sağlar. Metaforların temel niteliği, tanıdık olanı alma ve onu alışılmadık bir şey ile aktarabilme yetenegidir (Thomas Couser, 1990

Fen Bilgisi ve Metafor

Öğrenme, öğrencilerin bilimsel kavram oluşturma anlayışlarındaki bir değişimdir. Fen Bilgisi derslerini alan öğrenciler, ders içerikleri bilimin doğası ile ilgili olduğundan canlı ve cansız kavramlarını içselleştirirler. İçselleştirdikleri canlı ve cansız kavramıyla etrafındaki varlıkları adlandırırlar. Öğrenciler adlandırma yaparken, çevresinde ve okulda öğrendiği bilimsel bilgiler ve yaşantılarındaki tecrübeleri kullanırlar. Fen Bilimleri dersinin temel amacı, bilginin doğasını kavramlar çerçevesinde öğrencilere aktarmaktır (Kaya, 2003).Kavramlar, öğrenme düzeyi arttıkça ve çevre ile etkileşime girdikçe farklı anlamlara bürünmektedir. Öğrenciler cansız kavramını, öğrenme sürecinde, okuma ya da dinlemeler sonucunda anlamlandırma yapmak yerine, daha önce var olan bilgileri üzerinden hareket etme eğiliminde olurlar.

Cansız kavramı fen derslerinde belirgin bir şekilde yer almamakta, canlı kavramı referans alınarak anlamlandırılmaktadır. Cansız kavramı fen derslerinin içerisinde gizlenmiş bir kavram olarak yer almaktadır. Fen derslerinde canlı kavramıyla ilgili konular yer alırken, cansız kavramı canlı kavramına göre yapılandırılmaktadır. Canlıların özelliklerinin tersi cansız olarak adlandırılır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre bu dersin amaçlarında cansız kavramına ilişkin ayrıntılı bir amaç yer almamaktadır (MEB 2018). Sadece canlı ve cansız kavramları sınıflandırmayla ilgili üniteler vardır, bu ünitelerde ağırlıklı olarak canlı kavramı üzerine yoğunlaşılmıştır.

Fen öğretiminde metafor iyi bir araç olarak durmakta ve kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak da önemi son yıllarda artmaktadır. Metafor, kavramların öğretimini kolaylaştırmanın yanı sıra kavram yanılgılarının giderilmesine de katkı sağlamakta ve bilimsel bilginin doğru iletimine

yön vermektedir (Canbaba, 2018). Günümüzde ders içeriğinde geçen kavramları hangi metaforlarla ve neden ilişkilendirdikleri merak konusu olmaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada bir nitel araştırma yöntemi olan fenomenoloji (olgu bilim) yöntemiyle yürütülmüştür. Fenomenoloji (olgu bilim), insan fenomenlerine odaklanan bir yaklaşım sunar ve araştırmacılar tarafından ortaya konulan gerçeklik hakkındaki felsefi varsayımlara ve perspektiflere bağlı olarak farklı fenomenolojik akışlarla tutarlı bir yol izler Fenomenoloji, postpozitif bir paradigma ile yorumlayıcı / yapıcı bir paradigma (Guba ve Lincoln, 1994) içinde uygulanabilir bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Guba ve Lincoln (1994) fenomenolojinin, araştırmanın tanımlayıcı ve açıklayıcı teori ve pratik olarak ilgili bilgiye yol açan anlayış şeklinde ampirik bilgi verdiğini ve aynı zamanda çalışmaya; etik, estetik, kişisel ve sosyo-politik anlamda katkıda bulunduğunu vurgulamışlardır.Fenomenoloji desenle gerçekleştirilen çalışmalarda, araştırma katılımcılarının bizzat deneyimlemiş oldukları olgulara ilişkin yorumları incelenerek, zihinlerinde var olan bilişsel yapılar açığa çıkartılmaya çalışılır (Creswell, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ilindeki 75.Yıl ortaokulunda öğrenim gören, toplam 210 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya 6. 7. ve 8. sınıflardaki Fen Bilgisi Dersini alan öğrenciler gönüllü olarak katılmıştır. Araştırma amaçlı örneklemede araştırmacı, araştırmanın amacına uygun ve kendi belirlediği kriterleri göz önüne alarak örneklem grubunu belirlermiştir (Creswell, 2014).

Veri Toplama Aracı ve Süreci

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuş, form alan literatüründeki metafor çalışmaları incelenmesi neticesinde araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve uzman kişiler tarafından onaylanmıştır. Doğanay'a (2014) göre yarı yapılandırılmış görüşme formları çalışma konusu hakkında uzman kişilerin desteği yanı sıra daha önce gerçekleştirilmiş nitel çalışmalardaki mülakat ve anket formları dikkate alınarak oluşturulmaktadır.

Araştırmaya katılan öğrencileri cansız kavramlarına ilişkin zihinlerindeki metaforları öğrenmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formuyla katılanlara öncelikle araştırma ve metaforlar hakkında bilgi verilmiştir. Cansız kavramıyla ilgili metafor'u öğrenmek amacıyla ***"Cansız …………………'ya benzer/gibidir, çünkü……………………"*** şeklinde boşluk doldurma sorusu sorulmuştur.

"cansız ayakkabı gibidir, çünkü biz hareket ettiririz." Örneğinde metafor oluşturmada;

metaforun konusu : "Cansız" kavramı,

metaforun kaynağı: ayakkabı ve

metaforun kaynağını konuya bağlayan özellik: hareket etme olarak gösterilir.

Görüşme formu yukarıdaki durumlara göre veriler adlandırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda araştırma ve metaforu ile ilgili her ne kadar bilgiler yer alsa da öğrenciler tarafından okunmama ya da anlaşılmama ihtimaline karşın, açıklamalar ve bilgilendirmeler sözel olarak da sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada verilerin içerik analizi tekniği ile yapılmış, toplanan verilerin sistematik olarak analiz yapılarak elde edilmiştir. İçerik analizine metinler, resimler ve sesler dahil edilebilir (Flick, Kardorff ve Steinke, 2004). Şahin ve Kaya'ya (2014) göre içerik analizinde, toplanmış olan

verilerin mantıklı bir yapıya oturtularak yorumlanması gerekmektedir. Bunun için temalardan ya da kategorilerden yararlanılır. Çalışmanın içerik analizi yapılırken Creswell'in (2014) beş metafor değerlendirme aşaması, Saban (2008) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan aşamalarına göre içerik analizi gerçekleştirilmiştir.

1. Adlandırma ve eleme

Bu aşamada 210 öğrenciler tarafından doldurulan anket formundaki bilgiler kullanılarak oluşturdukları cansız kavramına ait 111 farklı ve 197 adet anlamlı metafor belirlenmiştir. Metaforların seçilmesinde araştırmacılar alan uzananlarının görüşleri dikkate alınmıştır.

2. Tasnif etme

Cansız kavramına ait metaforlar alfabetik sıraya dizilerek frekans ve yüzde değerlerinin yer aldığı tablo oluşturulmuştur.

3. Kategori geliştirme

Cansız kavramına ait meforlar ortak özelliklerine göre kategoriler oluşturulmuştur. Kategorileştirme işleminde konuyu kaynağa atfedilen özellik dikkate alınmıştır Çalışmada konu "cansız", metaforun kaynağı; cansız kavramları için oluşturulan metaforlar ve metafora atfedilen özellik ise; cansız kavramını ile metafor arasındaki ortak özellikten oluşmaktadır (Forceville, 2002). "Cansız" kavramı için metaforu konuya bağlayan özellik kategorisi sayısı ise 23 olarak bulunmuştur.

4. Geçerlilik ve güvenirliği sağlama

Bu çalışmanın geçerliliğini sağlamak için konuyla ilgili hazırlanan yarı yapılandırılmış ölçek açısından kapsamlı literatür taraması gerçekleştirilmiş ve amaca uygun bir form oluşturulmuştur. Bu form alanda uzman kişilere gönderilmiş, alan uzmanları formda herhangi bir değişikliğe gerek olmadığını söyleyerek formun yapı ve kapsam açısından geçerli olduğunu belirtmişlerdir. Metafor hakkında bilgi ve veri toplama şablonuna uygun örnek metaforların yer aldığı yönerge veri toplama sayfasına açık bir şekilde belirtilmiştir. Öğrencilerden cansız kavramına ait metaforlar araştırmacılar tarafından metaforun kaynağı ve metafora atfedilen özeliğin tutarlı olup olmadı incelenerek tutarsız olanları çıkarılmıştır. Güvenirlik içinde Miles ve Huberman'ın (1994) formülü kullanılmıştır. Cansız" kavramına ilişkin güvenirlik oranı; % 97,96 olarak bulunmuştur.

Nitel verilerin analizi

Yukarıdaki aşamalar sonunda elde edilen veriler tablo üzerinde frekans ve yüzde olarak yer almıştır. Metafor için ayrı, kategoriler için ayrı ve metaforu konuya bağlayan özellik (kriter) için ayrı tablolar oluşturul muştur. Bu tablolar ile bulgular oluşturulmuştur (Saban, 2009).

Bulgular

Verilerin analiz edilmesi cansız kavramına ait bulgular oluşturulmuştur. Bulgular üç başlık altında toplanmıştır.

"Cansız" Kavramına Yönelik Oluşturulan Metaforlar

Öğrencilerinin cansız kavramına ilişkin "Cansız ………………………..'ya benzer/gibidir" açık uçlu sorusuna verilen cevaplarıyla oluşturdukları metaforlar ve bu metaforların frekans ve yüzde bilgileri aşağıdaki tablo 1' de sunulmuştur.

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Tablo 1. "Cansız" kavramına ilgili oluşturulan metaforların frekans ve yüzde bilgisi.

Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)	Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Akıllı Tahta	1	0,51	57	Koltuk	2	1,02
2	Alçı	1	2,03	58	Kolye	1	0,51
3	Altın	2	0,51	59	Köle	1	0,51
4	Alüminyum Folyo	1	1,52	60	Kömür	1	0,51
5	Araba	4	0,51	61	Kukla	1	0,51
6	Asılı İp	1	2,03	62	Kumaş	1	0,51
7	Ateş	3	0,51	63	Kumdan Kale	1	0,51
8	Ay	1	0,51	64	Kutu	1	0,51
9	Ayakkabı	4	1,02	65	Kutup Yıldızı	1	0,51
10	Ayna	1	0,51	66	Küflü Ekmek	1	0,51
11	Bayrak	1	1,52	67	Lamba	2	1,02
12	Bilgisayar	2	1,02	68	Mağara	1	0,51
13	Bilgisayar Oyunu	1	0,51	69	Makine	3	1,52
14	Bina	3	0,51	70	Masa	4	2,03
15	Bisiklet	2	0,51	71	Masal	1	0,51
16	Boş Sınıf	1	0,51	72	Matematik	1	0,51
17	Bozuk Saat	1	0,51	73	Mıknatıs	1	0,51
18	Bulut	1	1,52	74	Mum	1	0,51
19	Cam	1	1,52	75	Odun	6	3,05
20	Cam Şişe	1	0,51	76	Ölü	2	1,02
21	Çanta	3	0,51	77	Pano	2	1,02
22	Çöp	3	0,51	78	Para	2	1,02
23	Çöp Kutusu	1	1,02	79	Plastik	1	0,51
24	Dağ	1	0,51	80	Puzzle	1	0,51
25	Defter	1	0,51	81	Resim	2	1,02
26	Demir	2	2,54	82	Robot	5	2,54
27	Deniz	1	0,51	83	Saat	1	0,51
28	Deprem	1	0,51	84	Sandalye	4	2,03
29	Duvar	5	1,52	85	Sayılar	1	0,51
30	Dünya	1	0,51	86	Ses	1	0,51
31	Düşünceler	1	0,51	87	Sevgi	1	0,51
32	Elbise	3	0,51	88	Sıra	5	2,54
33	Elektrikli Bisiklet	1	0,51	89	Silgi	2	1,02
34	Elektronik Alet	1	0,51	90	Soba	1	0,51
35	Elmas	1	0,51	91	Su	4	2,03

36	Eşya	1	0,51	92	Süper Kahraman	1	0,51
37	Ev	1	0,51	93	Şemsiye	1	0,51
38	Fabrika	1	0,51	94	Tablo	2	1,02
39	Fotoğraf	1	0,51	95	Tahta	4	2,03
40	Gemi	1	0,51	96	Taş	9	4,57
41	Göl	1	1,02	97	Tava	1	0,51
42	Gözlük	1	1,02	98	Tebeşir	1	0,51
43	Güneş	1	0,51	99	Tekerlekli Sandalye	2	1,02
44	Günlük	2	0,51	100	Tekne	1	0,51
45	Hamur	2	1,02	101	Telefon	5	2,54
46	Hayat(ım)	1	0,51	102	Televizyon	1	0,51
47	Hesap Makinesi	1	1,02	103	Toka	1	0,51
48	Heykel	2	3,05	104	Top	2	1,02
49	İğne	1	0,51	105	Toprak	1	0,51
50	Kağıt	2	0,51	106	Uçak	1	0,51
51	Kalem	6	0,51	107	Uzay	3	1,52
52	Kamera	1	0,51	108	Vazo	2	1,02
53	Kapı	1	0,51	109	Virüs	1	0,51
54	Kaya	1	0,51	110	Yapma Çiçek	1	0,51
55	Kitap	1	2,03	111	Zaman	2	1,02
56	Kol Saati	1	0,51				
					Toplam	197	100

Tablo 1 de oluşturulan toplam 111 farklı metafor üretmişlerdir. Üretilen metafor sayılarına göre aşağıda sıralanmıştır.

"Cansız" kavramıyla ilgili 9 adet (%4,57) "taş" metaforu üretilmiştir.

"Cansız" kavramıyla ilgili 6 adet (%3,05) "kalem" ve "odun" metaforları üretilmiştir,

"Cansız" kavramıyla ilgili 5 adet (%2,54) "duvar", "robot" , "sıra" ve "telefon" metaforları üretilmiştir.

"Cansız" kavramıyla ilgili 4 adet (%2,03) "araba", "ayakkabı", "masa", "sandalye", "su" ve "tahta" metaforları üretilmiştir.

"Cansız" kavramıyla ilgili 3 adet (%1,52) "ateş", "bina" , "çanta", "çöp", "elbise", "makine" ve "uzay" metaforları üretilmiştir.

"Cansız" kavramıyla ilgili 2 adet (%1,02) "altın", "bilgisayar", "bisiklet", "demir", "günlük", "hamur", "heykel", "kâğıt", "koltuk", "lamba", "ölü", "pano", "para", "resim", "silgi", "tablo", "tekerlekli sandalye", "top", "vazo" ve "zaman" metaforları üretilmiştir.

"Cansız kavramıyla ilgili 1 adet (%0,51) toplam 71 metafor üretilmiştir.

"Cansız" Kavramına İlişkin Oluşturulan Metaforların Kaynağı Yönelik Bulgular

Metaforların ait kavramsal kategoriler, metafor sayısı, frekans ve yüzde değerine karşılık gelen değerler tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. “Cansız” kavramına ilişkin oluşturulan metaforların kaynağı.

	Metaforun Kaynağı	Metaforlar	Metafor Çeşidi	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Doğal çevredeki varlıklar	altın (2), ateş (3), ay, bulut, demir (2), göl, odun (6), su (4), taş (9), uzay (3), dağ, deniz, dünya, güneş, kutup yıldızı, mağara, mıknatıs, alçı, deprem, kaya, kömür	21	43	%21,83
2	Günlük kullanılan eşyalar	akıllı tahta, alüminyum folyo, araba (4), asılı ip, ayakkabı (4), ayna, bayrak, bilgisayar (2), bisiklet (2), bozuk saat, cam şişe, çanta (3), çöp kutusu, defter, elbise (3), elektrikli bisiklet, elektronik alet, elmas, eşya, fotoğraf, gözlük, günlük (2), hesap makinesi, heykel (2), iğne, kağıt (2), kalem (6), kamera, kapı, kitap, kol saati, koltuk (2), kolye, kukla, kumaş, kutu, lamba (2), makine (3), masa (4), mum, pano (2), puzzle, resim (2), robot (5), saat, sandalye (4), sıra (5), silgi (2), soba, şemsiye, tablo (2), tava, tebeşir, tekerlekli sandalye (2), telefon (5), televizyon, toka, top (2), vazo (2), yapma çiçek	60	109	%55,33
3	Küçük canlı	Virüs	1	1	%0,51
4	Soyut kavramlar	ses, bilgisayar oyunu, düşünceler, masal, para (2), sayılar, sevgi, süper kahraman, zaman (2), hayat(ım), köle, matematik, ölü (2),	13	16	%8,12
5	Yakın çevredeki cisimler	bina (3), çöp (3), duvar (5), ev, fabrika, gemi, hamur (2), kumdan kale, toprak, cam, küflü ekmek, tahta (4), tekne, uçak, boş sınıf, plastik	16	28	%14,21
		Toplam	111	197	100

Tablo 2’de “cansız” kavramına ilişkin oluşturulan metaforların kaynağı sınıfsal özelliklerine göre 5 kavramsal grub altında toplanmıştır. Bu beş kategoriden en yüksek frekans ve yüzde payına sahip olan kavramsal grup “günlük kullanılan eşyalar ” (f=109 ve %=55,33) ile ilgili 60 farklı metafor yer almıştır. İkinci sırada “doğal çevredeki varlık” (f=43 ve %21,83)ile ilgili 21, üçüncü sırada “yakın çevredeki cisim” (f=28 ve %14,21)ile ilgili 28, dördüncü sırada “soyut kavram” (f= 16 ve % 8,12) ile ilgili 13 ve beşinci sırada “küçük canlı” (f= 1 ve %0,51) ile ilgili 1 farklı metafor yer almıştır.

“Cansız” Kavramına Yönelik Oluşturulan Metaforları Konuya Bağlayan Özellik İlgili Bulgular

“Cansız” kavramıyla oluşturulan 197 geçerli metaforu, konuya bağlayan özellik (kriter) 23 kategori de toplanmıştır. Metafor oluşturmadaki kriterler alfabetik sıraya göre tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3. “Cansız” kavramına yönelik oluşturulan metaforu konuya bağlayan özellikler.

	Metaforu Konuya Bağlayan Özellik	Metaforlar	Metafor Çeşidi	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Aydınlatmak	Ay	1	1	0,51
2	Beslenememek	güneş, kukla, duvar, kalem, ölü, tahta	6	6	3,05

3	Bozulabilmek	bisiklet, çöp, demir (2), kumdan kale, küflü ekmek	5	6	3,05
4	Büyümeme ve Gelişmeme	araba, fotoğraf, para, masa, su (2), vazo (2), yapma çiçek	7	9	4,57
5	Çalışamamak	bozuk saat	1	1	0,51
6	Dayanıklı Olmak	cam şişe, plastik	2	2	1,02
7	Düşünememek	tahta (2), taş (2)	2	4	2,03
8	Eskimek	ayakkabı (2), ayna, bina, duvar, elbise (2), kalem, kumaş, telefon (2)	6	11	5,58
9	Geniş Alanı Olmak	deniz, uzay	2	2	1,02
10	Hareket Etmemek	akıllı tahta, bilgisayar, bina (2), bulut, cam, çanta, çöp kutusu, dağ, duvar (2), eşya, heykel, kapı, kaya, kitap, kol saati, kolye, kutup yıldızı, lamba, mağara, masa (2), odun, ölü, pano (2), resim, sandalye (2), sıra (3), tablo, taş (5), toka	29	40	20,30
11	İhtiyaç Karşılamak	araba, asılı ip, ateş, çanta (2), defter, elbise, elektronik alet, ev, gözlük, kağıt (2), kalem, koltuk (2), tava, telefon, günlük (2), kamera, kutu, makine (2), mıknatıs, odun, robot (2), sandalye (2), soba, su, şemsiye, tahta, telefon	27	34	17,26
12	İnsan Yapımı	alüminyum folyo, bayrak, kalem, puzzle, sayılar	5	5	2,54
13	Kendi Kendine Şekil Almamak	hamur (2), odun, alçı, heykel, su	5	6	3,05
14	Kıymetli Olmak	altın (2), elmas	2	3	1,52
15	Müdahaleyle Hareket Edebilmek	araba (2), ayakkabı (2), bilgisayar, bilgisayar oyunu, bisiklet, elektrikli bisiklet, fabrika, gemi, hesap makinesi, kalem (2), köle, makine, odun, robot (3), saat, sıra (2), tekerlekli sandalye (2), tekne, telefon, televizyon, top (2), uçak	22	30	15,23
16	Parçalanabilmek	Taş	1	1	0,51
17	Sessiz Olmak ve/veya Konuşamamak	boş sınıf, taş, uzay	3	3	1,52
18	Solunum Yapmamak	duvar, masa, odun	3	3	1,52
19	Soyut Kavramsallaştırma	düşünceler, hayat(ım), masal, matematik, resim, ses, sevgi, süper kahraman, tablo, uzay, zaman (2)	11	12	6,09
20	Tükenmek	ateş, çöp (2), dünya, göl, kömür, lamba, mum, odun, silgi (2), tebeşir	10	12	6,09
21	Üreyememek	Para	1	1	0,51
22	Yenilenebilmek	Toprak	1	1	0,51
23	Zarar Vermek	ateş, deprem, iğne, virüs	4	4	2,03
			Toplam	197	100,00

Tablo 3'de yer en fazla 29 adet farklı metafordan oluşan, "hareket etmemek" (f=40 ve %20,30) kategorisi ilk sırada yer almıştır. İkinci sırada 27 adet farklı metaforla "ihtiyaç karşılamak (f=34 ve %17,26), üçüncü sırada 22 adet farklı metafor "müdahaleyle hareket edebilmek" (f=30 ve %15,23), dördüncü sırada 11 adet farklı metaforla "soyut kavramsallaştırma" (f=12 ve %6,09), beşinci sırada 10 adet farklı metaforla "tükenmek" (f=12 ve %6,09) ve altın sırada 6 farklı metaforla "eskimek" (f=11 ve %5,58)" kategorileri yer almıştır. Konuyu metafora bağlayan

diğer özelikler ise; "büyüyememe ve gelişmeme" (f=9 ve %4,57)", "beslenememek" (f=6 ve %=3,05), "bozulabilmek" (f=6 ve %=3,05), "kendi kendine şekil almamak" (f=6 ve %=3,05), "insan yapımı" (f=5 ve %=2,54), "düşünememek" (f=4 ve %=2,03), "zarar vermek" (f=4 ve %2,03), "kıymetli Olmak" (f=3 ve %=1,52), "sessiz olmak ve/veya konuşamamak" (f=3 ve %1,52), "solunum yapmamak" (f=3 ve %=1,52), "dayanıklı olmak (f=2 ve %1,02), "geniş alanı sahip olmak" (f=2 ve %1,02), "aydınlatmak" (f=1 ve %0,51), "çalışamamak (f=1 ve %0,51), parçalanabilmek" (f=1 ve %0,51), "üreyememek" (f=1 ve %0,51), "yenilenebilmek" (f=1 ve %0,51) şekline sıralanmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmaya katılan 6. 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerden 111 farlı, toplam 197 geçerli metafor elde edilmiştir. "Cansız" kavramını metafora bağlayan özelliklere göre kategoriler oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuç ve tartışması metafor ve metafor kategorileri üzerinden yürütülecektir.

Öğrencilerin "cansız" kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar

Öğrenciler "cansız" kavramıyla ilgili 197 tane metafor üretmiş. Tablo 1'de metafor oluşturulurken en fazla "taşı" kullanmışlardır. İkinci sırada, "kalem" ve "odun" , üçüncü sırada "duvar", "robot" , "sıra" ve "telefon" ve dördüncü sırada "araba", "ayakkabı", "masa", "sandalye", "su" ve "tahta kullanılmıştır. Yapılan çalışma sınıf ortamında gerçekleştirildiği için sınıf ortamındaki cansız eşyalardan metafor üretmişlerdir. Öğrencilerin metafor oluşturmalarında yakın çevre etkili olmuştur. Çocuklar doğayı kendi kültür ve yaşanmışlıkları ile algılamaktadır (Aikendhead ,2001). MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kazanımlarının metafor oluşturma etkili olduğu söylemez. "Cansız" kavramına yönelik metafor oluşturmada, hareket edemeyen sabit olan cisimlerden metafor oluşturmuşlardır. Soyut kavramlar ve canlılığa ait özelliklerinin olumsuzlarından "cansız" metaforları üretmişlerdir. Bu konuyla ilgili, canlılığın özelliklerin olumsuzlukları kullanılmaktadır (Cázares, Rivera, Camacho & Elena , 2016).

"Cansız" Kavramına İlişkin Oluşturulan Metaforların Kaynağı

Tablo 2'de "cansız" kavramına yönelik metafor oluşturmada, beslenen kaynak olarak en fazla günlük kullanılan eşyalar kullanılmıştır. Çalışmaya katılanları yarısından fazlası (f=109) günlük kullanılan eşyalar ile metafor üretmiştir. Öğrenciler doğa ve uzayda var alan cisimlerden (f=43) metafor üretmişler ve taş ve odun en fazla kullanılan metafor olmuştur. Uzayla ilgili metaforlarda gezegenler kullanılmıştır. Yakın çevrede yer alan tahta, duvar, çöp gibi cisimler (f= 28) metafor olarak kullanılmıştır. Soyut olarak ile zaman, ölü, düşünce, gibi (f=16) kavramlar "cansız" metaforu olarak kullanılmıştır. Bir öğrenci virüs'ü cansız olarak sınıflandırmıştı.

"Cansız" Kavramına Yönelik Oluşturulan Metaforları Konuya Bağlayan Özellik

Tablo 3'de konuyu metafora bağlayan özelliklerin başında , hareket etmemek (f=40) gelmemektedir. Canlı olmayı hareket etme olarak değerlendiren öğrenciler, hareket etmemeyi de cansızlık olarak değerlendirmişlerdir. Hareket etmemeyi metafora konuya bağlayan özellik olarak kullanmışlardır. Bu durum alan literatürüyle paralellik göstermektedir. Çocukların canlıyı tanımlamalarının ana unsurunun hareket ekmek olduğu (Piaget, 1929; Opfer, 2002; Opper ve Siegler 2004) ve canlının en önemli özelliğinin hareket etmek olduğunu belirtilmiştir (Topsakala, 2009).

Öğrenciler günlük kullandıkları kalem, sandelye, koltuk gibi (f=34) ihtiyaçlarını karşıladıkları yakınlarındaki malzemeleri konuyu metafora bağlayan özellik olarak kullanmışlardır. Tablo 3 de öğrenciler araba, ayakkabı, bisiklet gibi (f=30) kendiliğin hareket etmeyen cisimleri kullanarak, kendiliğinden hareket edememeyi metaforu konuya bağlayan özellikler olarak kullanmışlardır. Soyut zaman, masal, sevgi gibi (f=12) kavramları kullanarak, soyut kavramlaştırmayı metaforu konuya bağlayan özellikler olarak kullanmışlardır. Öğrenciler tükenen çöp, silgi, kömür gibi

(f=12) maddeler kullanarak, tükenmeyi metaforu konuya bağlayan özellikler olarak kullanmışlardır.

Tablo 3'de öğrenciler "eskimek" (f=11), "büyüyememe ve gelişmeme" (f=9), "beslenememek" (f=6), "bozulabilmek" (f=6), "kendi kendine şekil almamak" (f=6), "insan yapımı" (f=5), "düşünememek" (f=4), "zarar vermek" (f=4) , "kıymetli Olmak" (f=3) , "sessiz olmak ve/veya konuşamamak" (f=3), "solunum yapmamak" (f=3), "dayanıklı olmak (f=2), "geniş alana sahip olmak" (f=2), "aydınlatmak" (f=1), "çalışamamak" (f=1), "parçalanabilmek" (f=1), "üreyememek" (f=1) ve "yenilenebilmek" (f=1) metaforu konuya bağlayan özellik olarak kullanmışlardır.

Cansız kavramına yönelik oluşturulan metaforu konuya bağlayan özellik olarak, en fazla hareket etmeme kullanılmıştır. Özellik (kriter); günlük kullanılan eşyalar, kendiliğinden hareket edememe, soyut kavramlar, tükenen cisimler, eskime, büyüme ve gelişememe, beslenmeme, bozulma, kendiliğin şekil alamama, kendiliğin şekil alamama olarak sıralanmaktadır.

Kaynaklar

Aikenhead, G. S. (2001). Integrating western and Aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. Research in Science Education, 31, 337– 355.

Blewitt, J. (2005). Education for sustainable development, natural capital, and sustainability: Learning to last. Environmental Education Research, 11(1), 71-84.

Canbaba, Z. (2018). Ortaöğretim Öğrencilerinin Nüfus ve Göç Kavramına Ilişkin Algılarının Metafor Yöntemi ile Incelenmesi.Yüksek Lisans Tezi.Marmara *Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*

Cázares, L., G., Rivera, B., G., Camacho, F., F & Calderón, Elena., C. (2016). "Models of living and non-living beings among indigenous community children", Review of Science, Mathematics and ICT Education, vol. 10, núm. 2. http://resmicte.lis.upatras.gr/index.php/review/article/view/2710

Creswell, J. W. (2014). *Araştırma deseni.* (S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Eğiten Kitap.

Doğanay, H. (2014). *Coğrafya öğretim yöntemleri.* 6. Baskı, Ankara: Pagem Akademi.

Flick, U., Kardorff, E. ve Steinke, I. (2004). *A companion to qualitative research*. London: Sage Publication.

Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. N. Denzin ve Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage.

Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 70-79.

Kemp, E. (1999) Metaphor as a tool for evaluation. Assessment & Evaluation in Higher Education, 24(1), 81-90.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). Metaphors we live by. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Dinçer, B. B., & Erdemir, M. (2020). "Cansız" Kavramına İlişkin Metafor Oluşturmadaki Kriterlerin Belirlenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 17– 29.

MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf

Opfer, E. J. (2002). Identifying living and sentient kinds from dynamic information: the case of goal-di-rected versus aimless autonomous movement in conceptual change. Cognition, 86, 97-122.

Opfer, E. J., & Siegler, S. R. (2004). Revisiting preschoolers´ living things concept: a microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. Cognitive Psychology, 49, 301-332.

Piaget, J. (1929). *The Child's Conception of the World, London*: Routledge and Ke-gan Paul.

Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi.* 55, 459-496.

Saban, A. (2009). Öğretmen Adaylarının Öğrenci Kavramına İlişkin Sahip Oldukları Zihinsel İmgeler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 281-326.

Schön, D. A. (1979) Generative metaphor: A perspective on problem-setting in social policy. In A. Ortnoy (Ed.), Metaphor and thought. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Şahin, M. H. & Kaya, H. (2016). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bazı coğrafya kavramlarına ilişkin algılarının metaforlar yoluyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi,* 5 (14).

Thomas Couser, G. (1990). Seeing through metaphor: Teaching figurative literacy. Rhetoric Society Quarterly, 20(2), 143-153.

Topsakal, Ü, U. (2009). Tematik Öğretimin Canlı Ve Cansız Varlıklarla İlgili Kavram Yanıgılarının Giderilmesinde Etkililiği. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 0 (17) , 219-234 . https://dergipark.org.tr/tr/pub/sakaefd/issue/11213/133921

Willox, A. C.; Harper, S. L.; Bridger, D.; Morton, S.; Orbach, A. & Sarapura, S. (2010). Co Creating Metaphor in the Classroom for Deeper Learning: Graduate Students Reflections. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 22 (1). 71-79.

Zheng H. & Song W. (Eylül 2010). Metaphor analysis in the educational discourse: A critical review, *US-China Foreign Language*, 8(9).

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50
2. yazar katkı oranı : %50

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Bu Sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştr

.

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

Abdurrahman Ulaş[a], Abdulkadir Tuna[b]

[a] MEB, Matemetik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye, abdurrahmanulas@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9060-9837.
[b] Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, atuna@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-4536-357X.

Anahtar Kelimeler:

Akıllı tahta,

matematik öğretimi,

akıllı tahta kullanımı,

akademik

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının ortaokul düzeyindeki öğrencilerinin akademik başarılarını nasıl etkilediğini belirlemektir. Uygulama grubunu, Kastamonu Merkez ilçesinde seçilen bir devlet okulunda 5. sınıfa devam eden 40 öğrenci oluşturmuştur. Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Deney grubunda 19 öğrenci ile akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) kullanılarak, kontrol grubunda 21 öğrenci ile sadece bilgisayar-projeksiyon-klasik tahta kullanılarak ders işlenmiştir. Geçerlilik ve güvenirliliği tespit edilen başarı testi ile ön test uygulaması yapılmış olup, 2 hafta süren uygulamanın ardından da son-test uygulaması yapılmıştır. Geometrik cisimler alt öğrenme alanı uygulamada örnek olarak seçilmiştir. Araştırmada Veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Ulaş, A., & Tuna, A. (2020). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 31– 40.

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

The Effect of Using Smart Boards in Mathematics Teaching on Students' Academic Achievement

Abdurrahman Ulaş[a], Abdulkadir Tuna[b]

[a] *MEB,Matemetik Öğretmeni, Kastamonu/Türkiye, abdurrahmanulas@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9060-9837.*
[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, atuna@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-4536-357X .*

Keywords:

Interactive whiteboard,

mathematics teaching,

usage of interactive whiteboard,

academic success.

Paper Type:

Research

Abstract

The aim of this research is to use smart board in mathematics teaching; to determine how it affects the academic achievement of middle school students. 40 students attending 5th grade in a public school selected in Kastamonu Central district constituted the application group. In this study, a quasi-experimental study with pretest-posttest control group was used as a research method. Lessons were taught with 19 students in the experimental group using a smart board (computer-projection-board connection), and 21 students in the control group using only a computer-projection-classic board. A pre-test application was made with the success test, whose validity and reliability were determined, and a post-test application was made after the 2-week application. Geometric objects have been chosen as an example in the sub-learning area application. The data in the research were evaluated using the SPSS 17.0 statistical package program.

Ulaş, A., & Tuna, A. (2020). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 31– 40.

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde, bilgi birikimi aynı hızla artmakta ve bu bilgiden yararlanma ihtiyacı bilgiye ulaşma teknolojilerinin geliştirilmesini beraberinde getirmektedir. Bilgisayar ve internet, bu teknolojilerin temelini oluşturmaktadır. Bu gelişmeler bireylerden beklenen niteliklerin yanında, eğitim anlayışını da değiştirmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde teknolojinin önemi artarken öğretmenlerin sınıf içinde kullandığı teknolojik aletler çeşitlilik göstermeye başlamaktadır. Amerika ve İngiltere‟de sınıflarda kullanılmaya başlanan, son yıllarda ülkemizde de rağbet gören interaktif akıllı tahtalar öğretmenlerin şimdiye dek kullandığı diğer teknolojik aletlerin yerini alacak gibi görünmektedir. Akıllı tahtalar sunum, video izletme, grafik şekil gösterme imkânlarının yanı sıra, tahta üzerinde yapılanların saklanıp daha sonra tekrar kullanılmasını da sağlamaktadır. Aslında ofisler için üretilen akıllı tahtaların eğitsel kullanımı oldukça yenidir (Smith vd., 2005).

Son yıllarda ülkemizde de hızlıca yaygınlaşan akıllı tahtalar okullarda yerini almaktadır. Birçok okulda akıllı tahta uygulaması bulunmakta ancak bu uygulamalardan konu bazında ne derece etkili olduğu ile ilgili araştırmalar önem taşımaktadır. Akıllı tahtanın özellikleri göz önüne alındığında bir araç olarak kullanımının etkisinin daha rahat incelenebildiği birçok konunun olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla Kastamonu ili Merkez okulundaki bir ortaokulunda yapılan uygulama ile aşağıdaki soruya cevap aranmıştır:

Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin geometrik cisimler konusunda akademik başarılarına etkisi var mıdır?

Çalışmanın Önemi

1990'lı yıllardan itibaren eğitim ortamlarına ülkemizde akıllı tahta olarak bildiğimiz etkileşimli yazı tahtası girmeye başlamıştır. Başta İngiltere olmak üzere dünyada birçok ülkede bu tahtanın kullanımı konusunda yapılan çalışmalara ulaşmak mümkündür (Lewin et al. 2008; Wood & Ashfield 2008). Günümüzde Türkiye 'de ilköğretim okulları ve liselerde birçok teknolojik teçhizat bulunmaktadır (Somyürek, Atasoy ve Özdemir, 2009). Bunlara ek olarak ülkemizde, projeler kapsamı dâhilinde, teknolojik ürünlere birçok harcamalar yapılmaktadır. 2010 yılında başlayan ve dört yıl süresince tamamlanacak olan "Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi Geliştirme Hareketi", kısa adıyla F@TİH Projesi için toplamda 1,5 milyar TL harcanacaktır (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2011). Bu harcamaların yapılmasıyla beraber akıllı tahtaların sınıf ortamlarında yerlerini alması, öğretimde kendine yer edinmesi, bu yerini konular boyutunda etkililiğini tespit etme adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde eğitim kurumlarımızda yer alan ve projeler kapsamında hızla yaygınlaşan akıllı tahtalardan gereğince yararlanılması istenmektedir. Belli bir maliyeti olan bu teknolojik araçtan eğitimde nasıl daha verimli ve etkili yararlanılacağının bilinmesinin eğitime yapılan yatırımları daha iyi bir düzeye getireceği açıktır. Bu gelişmelerin sağlanması ise Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nın bu yöndeki çalışmalarını destekler niteliktedir. Bu araştırmanın bu yönde yapılacak diğer araştırmalara veya çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Eğer bir araştırmacının amacı, araştırdığı konuyu 'neden' sorusu ile ve sebep-sonuç ilişkisi ile irdelemekse, bu amaçla kullanılabilecek en uygun yöntem deneysel yöntemdir (Çepni, 2007). Deneysel desende, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amaçlanır ve araştırmacının bağımsız değişkenlerde yaptığı değişimlemelerin ölçülmek istenen özellik olan bağımlı değişkeni nasıl etkilediği incelenir. Bu süreçte istenmeyen değişkenler mümkün olduğunca kontrol altına alınmalıdır (Büyüköztürk, 2007). Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Fakat gruplar tamamen rastgele

seçilememiştir. Çünkü sınıfların belli olduğu ve araştırma için sınıflarda değişiklik yapılması mümkün olmayan bir devlet okulu seçilmiştir. Bu nedenle araştırmanın deseni yarı deneysel desen olarak tasarlanmıştır.

Araştırmanın modeli Tablo 1 de yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deney Deseni

Grup	Ön Ölçüm	İşlem	Son Ölçüm
Deney	Başarı Testi	Akıllı Tahta Kullanımı	Başarı Testi
Kontrol	Başarı Testi	Geleneksel Yöntem	Başarı Testi

Araştırma Grubu

Araştırma için uygulama Nisan ayında 2 haftalık bir çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama okulu olarak Kastamonu ilinde akıllı tahta kullanılan bir devlet okulu belirlenmiştir. Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak belirlenen öğrencilerin sayıları ve cinsiyet dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma örnekleminin sınıflara ve cinsiyetlere göre dağılımları

	Sınıf	Kız	Erkek	Toplam
Deney grubu	5-b	11	8	19
Kontrol gurubu	5-a	12	9	21
Toplam		23	17	40

Bu dağılım gruplarda yer alan öğrencilerin cinsiyet dağılımlarının birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından uzman görüşleri ve önerileri dikkate alınarak geliştirilen 30 maddelik başarı testi kullanılmıştır. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Geometrik Cisimler Başarı Testi için öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca yayınlanan İlköğretim Matematik Dersi 1-5.sınıflar Öğretim Programından 5.sınıf öğrenme alanı geometri ve "Geometrik Cisimler" alt öğrenme alanındaki kazanımları kapsayacak şekilde "bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme" basamaklarından kaçar soru yazılacağı belirlenmiştir. Ardından Ortaokul Matematik Dersi 5. sınıf kitapları incelenmiştir. Belirlenen kazanımlara uygun 30 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünden bir öğretim görevlisi ve üç matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenleme ve düzeltmeler yapılarak teste son şekli verilmiştir. Geliştirilen başarı testi madde analizi için konuyu öğrenmiş olan 6.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 162 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler Spss17 programı yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan analizde güvenirlik katsayısı 0.753 olarak bulunmuştur. Soruların madde ayırt edicilik güçlerine bakılmış, madde ayırt etme indeksi 0,30'un altında olan 4 madde testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak 4 maddenin testten çıkarılmasıyla testteki soru sayısı 26'ya indirilmiştir. Bu test için belirtke tablosu yeniden düzenlenmiştir. 26 soruluk testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.802 olarak yeniden hesaplanmıştır.

Veri Analizi

Kontrol ve deney grupları arasındaki akademik başarı testi sonuçlarından elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki farkı belirlemek amacıyla "ANCOVA" testi kullanılmıştır.

Uygulama Süreci

5. sınıf öğrencilerinden seçilen bir deney ve bir kontrol grubu ile yapılan çalışmada, geometrik cisimler konusu deney grubunda akıllı tahta (bilgisayar-projeksiyon- tahta bağlantısı) kullanılarak, kontrol grubunda ise bilgisayar, projeksiyon ve klasik tahta kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda derslerin bilgisayar-projeksiyon-klasik tahta kullanılarak işlenmesinin sebebi, bağımlı değişkende meydana gelecek değişmelerin sadece bağımsız değişkendeki (bilgisayar-projeksiyon-tahta bağlantısı) değişmeden kaynaklanmasını sağlayıp sağlamadığını tespit etmek, bağımsız değişken dışındaki etkenlerin ise bu sürece karışmasını önlemeye çalışmaktır. Böylece eğitimde bir araç olarak kullanılan akıllı tahtanın sürece olan etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

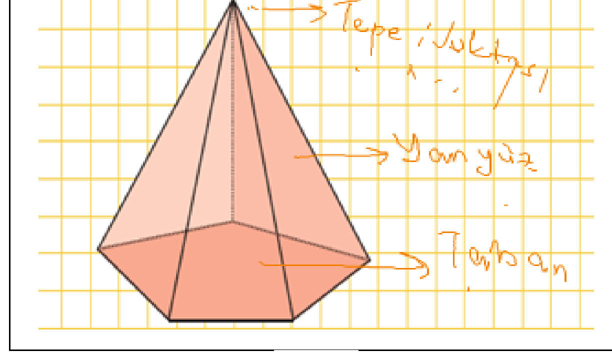
Araştırmanın sonucunu daha net olarak belirleyebilmek adına 5. sınıf matematik dersi öğrenme alanı geometri ve alt öğrenme alanı geometrik cisimler seçilmesinin nedeni, bu konunun öğrenim süreci boyunca grafik, resim gibi görsel materyallerin kullanımına elverişli olmasıdır. Böylece konunun akıllı tahtanın kullanıldığı derslerle işlenmesinin akıllı tahtanın etkilerini daha net gösterebileceği düşünülmüştür. Araştırma sürecinde, deney kontrol gruplarında iki haftalık süreçte her bir sınıfa toplamda 10'ar ders saati ile uygulama süreci yapılmıştır. Araştırmada iki araştırmacı görev yapmıştır. İlk araştırmacı aynı zamanda araştırmayı yapan ve beşinci sınıfların dersine giren matematik öğretmen olup, ikinci araştırmacı ise aynı okulun diğer sınıflarında derse giren matematik öğretmenidir. Uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu sınıflarının matematik derslerinin toplamda 12'şer ders saatinin aynı zamanda bu sınıflara giren ders öğretmeni ve araştırmacı tarafından, kalan 8 ders saatinin aynı okuldaki diğer matematik öğretmeni tarafından işlenmesi ile yürütülmüştür. Geometrik cisimler konusunun işlenişi deney ve kontrol grubunda, araştırmacı tarafından hazırlanan Powerpoint materyali ve hazır animasyonlar ile sağlanmıştır. Materyal hazırlanırken önce İlköğretim Matematik Programı'nda yer alan Geometrik Cisimler alt öğrenme alanına ait kazanımlar (bkz. Ek) incelenmiştir. Ardından Ortaokul Matematik Dersi 5. sınıf kitapları incelenmiştir. Kazanımlar takip edilerek etkinlikler, örnekler, çalışma yaprakları animasyonların ve oyunların yer aldığı bir Powerpoint sunusu hazırlanmıştır. Sunuda yer alan, kimisi araştırmacı tarafından, kaynak kitaplardan hazırlanan kimisi de konu ile ilgili hazır olarak internet sayfasından edinilen kaynaklardan yararlanılmıştır. Hazırlanan materyalin kazanımlara uygunluğu, kullanıma uygunluğu, görsel tasarımı, renklerin uyumu ve animasyonların uygunluğu hakkında uzman ve öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Hazırlanan materyalin öğretim sürecinde akıllı tahta ile kullanılması aşağıda belirtilen düzeylerde kullanılmıştır.

- İnternet sayfası yardımıyla alınan hareketli nesnelerin geometrik cisimlerin öğelerini, özelliklerini görselleştiren sunumlar hazırlanmıştır.
- Etkileşimli çalışma sayfaları hazırlanmış ve öğrencilerin akıllı tahtada keşfetme etkinlikleri yapması sağlanmıştır.
- Etkileşimli tahtada internet sayfası kullanılarak oyun ile boyut kavramını yaparak yaşayarak keşfetmesi sağlanmıştır.

Geometrik cisimlerin özelliklerini belirlemede örnek çalışma etkinlikleri aşağıda verilmiştir.

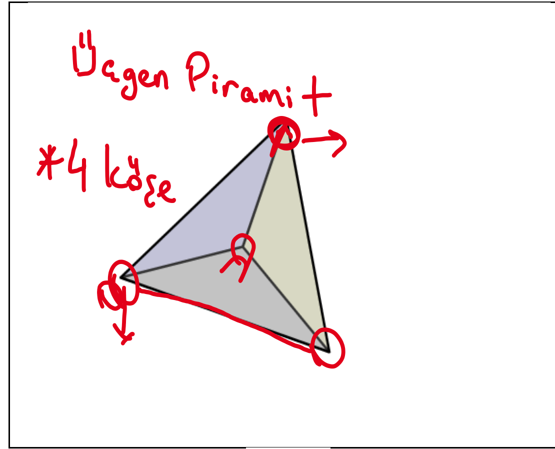
journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Şekil-1 deki etkinlikte öğrenciden geometrik cisimlerden piramidin yüzünü tasvir etmesi istenmiştir. Öğrenci resimdeki piramidi etkileşimli tahta yardımıyla döndürüp tüm yüzeylerini görerek piramidin yüzeyini tasvir etmiştir.



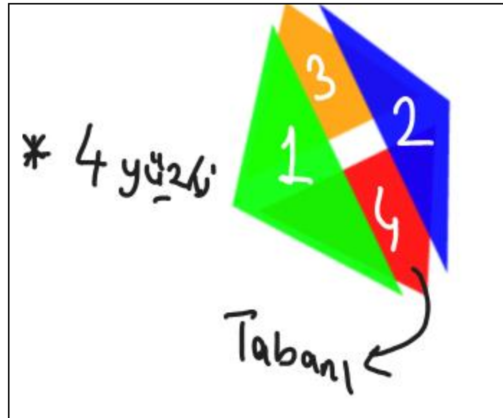
Şekil-1

Şekil-2 deki geometrik cismin köşe sayısı sorulduğunda, piramidi etkileşimli tahta yardımıyla hareket ettirerek, bulacağı köşe sayısına göre konumunu, görünümünü uygun hale getirip kalemle üzerinde notlar alarak yazdığı görülmüştür.



Şekil-2

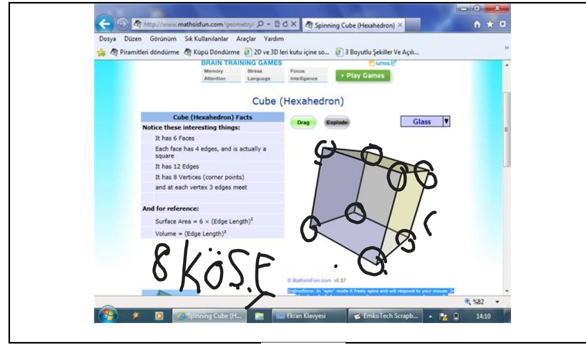
Şekil-3'teki geometrik cismin yüz sayısı sorulduğunda, aynı şekilde etkileşimli tahtayı kullanarak hareket ettirme, cismin açık halini görme, bulacağı özelliğe göre uygun duruma getirip kalemle üzerinde notlar alarak yazdığı, çalışma sayfasına aktardıkları görülmüştür.



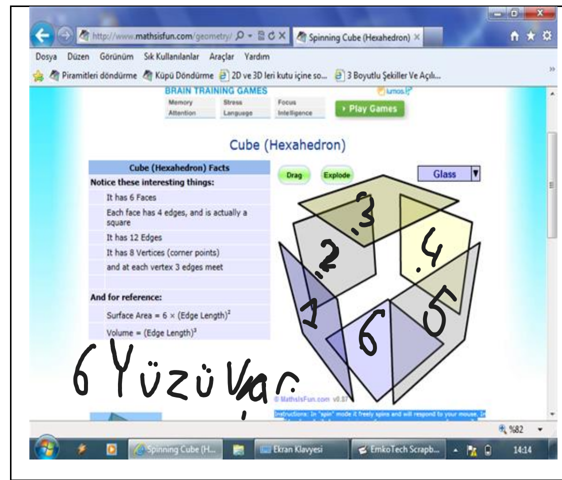
Şekil-3

Ulaş, A., & Tuna, A. (2020). Matematik Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 31– 40.

Şekil-4 ve Şekil-5'te bu uygulamaların küp için kullanıldığında öğrencilerin etkileşimli tahtada yaptıkları ve bu yaptıklarını çalışma sayfasına aktardıkları çalışma örnekleri verilmiştir.

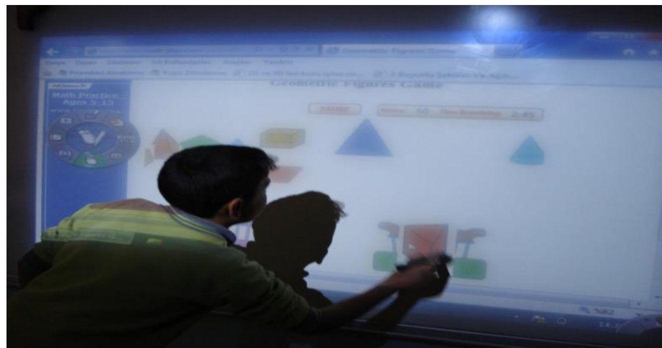


Şekil-4



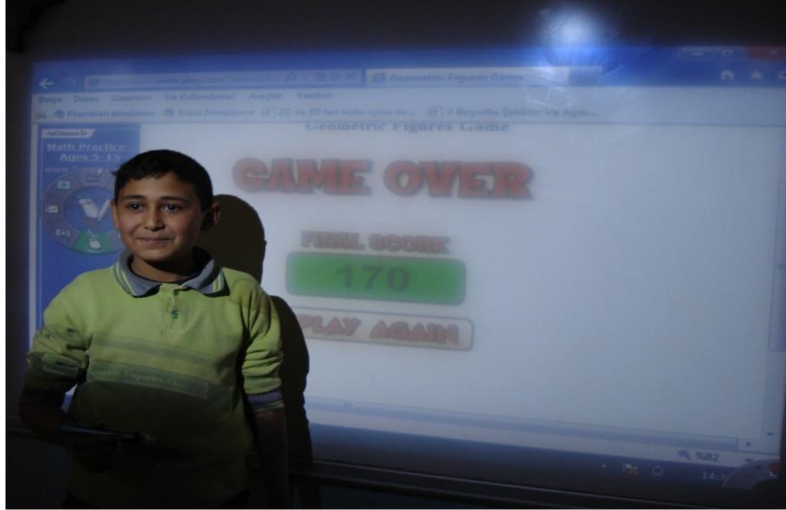
Şekil-5

Şekil 6 da etkileşimli tahta da yapılan bir oyun etkinliğinde öğrencilerden boyut kavramının keşfedilmesi için geometrik cisimlerin çeşitli boyuttaki örnekleri yatay konumda akarken, öğrencilerden bu cisimleri iki veya üç boyutlu olmasına göre 2D veya 3D boyut sepetlerine bırakmaları istenmektedir. Etkileşimli tahta yardımıyla yapılan bu oyunda etkinliğinin sonucunu ise Şekil 7 deki gibi görüyor.



Şekil 6. İki ve Üç Boyutlu Cisimlerle Yapılan Bir Oyun Etkinliği

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1



Şekil 7. İki ve Üç Boyutlu Cisimlerle Yapılan Bir Oyun Etkinliğinin Sonucunu Gösteren Puan

Bulgular ve Yorum

Tablo 3. Öğrencilerin Geometrik Cisimler Başarı Testi Uygulama Öncesi t-testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol	21	11,00	3,61	38	1,715	0,095
Deney	19	9,05	3,55			

Tablo 4'de görüldüğü gibi belirlenen grupların akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Yani deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması *(X* =9,05) ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalaması *(X* = 11,00) ayrıldıkları bu gruplara göre farklılık göstermemektedir. Bu bulgular sınıfların bu şekilde deney ve kontrol grupları olarak belirlenmesinin uygun olduğunu göstermiştir.

Uygulama sonunda matematik derslerinde akıllı tahta kullanılan ve kullanılmayan sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarını karşılaştırmak amacıyla öğrencilere "Geometrik Cisimler Başarı Testi" uygulanmıştır. Bu testten elde edilen veriler için yapılan t testi sonuçları Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 4. Geometrik Cisimler Başarı Testinin Deney Sonrası t-Testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Kontrol	21	15,04	4,90	38	3,06	0,001
Deney	19	18,10	3,87			

Tablo 4' te görüldüğü gibi t testi sonuçları göz önüne alınıp incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının "Geometrik Cisimler Başarı Testi" başarı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin bu testteki başarı ortalamalarının *(X* =18,1053) kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarından *(X* = 15,0476) yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesinde yapılan Geometrik Cisimler Başarı Testi t testi sonuçlarına göre, deney grubu ortalaması kontrol grubuna göre daha

düşükken; uygulamadan sonra elde edilen sonuçlardaki bulgular deney grubunun başarı ortalaması kontrol grubunun başarı ortalamasından yüksek olduğunu gösteriyor. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu göz önüne alınırsa akıllı tahta ile Geometri Cisimler konusunun öğretilmesinde akıllı tahta kullanımının daha etkili olduğu söylenilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Akıllı tahta kullanımının matematik öğretiminde öğrencilerin geometrik cisimler konusuna yönelik akademik başarısına etkisinin olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda aşağıdaki öneriler getirilmiştir. Öğretmenlerin akıllı tahtada araç olarak kullanabilecekleri materyal ve kaynakları temin etme konusunda öğretmenlere destek verilmeli bu konuda gereken çalışmalar yapılmalıdır. Her konu alanına özgü materyallerin bulunması, hazırlanması ve paylaşılmasında öğretmenler iş birliği içinde olmalıdır. Gereken materyal havuzu oluşturulabilir ve paylaşılması sağlanmalıdır. Yaşanabilecek sıkıntıların önlemesi için, öğretmenlerin kaynakları hazırlama performanslarının nasıl değerlendirileceği ve paylaşımların hangi şartlara bağlı olarak gerçekleştirileceği sorumlu ve ilgili birimlerce belirlenmelidir. Okullarda akıllı tahtaların yaygınlaştırılmasının yanında kullanımı için fiziksel şartlar uygun olmalıdır. Öğretmenlere öncelikle temel teknoloji becerileri konusunda sonra da akıllı tahta kullanımı konusunda eğitimler verilmeli, bu eğitimlerin bir defaya mahsus olmaması, sürece yayılmış ve takibi kolay yapılan eğitimler olmalıdır. Bu çalışmalar ise seminer, hizmet-içi eğitim veya uzaktan eğitim şeklinde olabilir. Akıllı tahtanın bir araç olarak kullanılması gerektiği göz önüne alındığında klasik tahtadan ders süreci boyunca tamamen kopmanın yanlış olabileceğini düşünüyoruz. Akıllı tahta kullanımının 5.sınıf geometrik cisimler konusu üzerinde akademik başarıya etkisinin yanında diğer konularda da etkisi araştırılabilir. Yeni eğitim-öğretim sisteminde ortaokul kapsamına alınan 5.sınıflar üzerinde yapılan Akıllı tahta kullanımının geometrik cisimler konusu üzerinde akademik başarıya etkisinin yanında, diğer konularda da etkisinin olup olmadığı araştırılabilir.

Kaynakça

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi* (2.Baskı). Ankara: Pegem AYayıncılık.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Genişletilmiş 3.Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies*. 13: 291-303.

Milli Eğitim Bakanlığı (2011). F@tih Projesi için imzalar atıldı, Web: http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=828# 2 Ocak 2011 de alınmıştır.

Smith, H.J., Higgins, S., Wall, K., and Miller, J., (2005). Interactive Whiteboards: Boonorbandwagon? A Critical Review Of The Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*. Volume:21,pp:91-101.

Somyürek, S., Atasoy, B. Ve Özdemir, S. (2009). Examining students' attitude sandview stoward susage an interactive whiteboard in mathematics Lessons. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2533-2538.

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50
2. yazar katkı oranı : %50

Trigonometri Konulu Tezler

Sebahattin Çetinkaya[a], Abdullah Çağrı Biber[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu/Türkiye, malatya376744@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9722-9204*

[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, acbiber@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7635-3951*

Anahtar Kelimeler:

Trigonometri,

matematik eğitimi,

tezler

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Bu araştırmada, Türkiye'de matematik eğitimi alanında 'Trigonometri' kavramını konu eden lisansüstü tezlerin bazı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmaktadır. Betimsel içerik analizinin tercih edildiği bu çalışmanın örneklemini YÖK veri tabanında "Eğitim ve Öğretim" konu alanında yer alan ve trigonometri kavramını konu eden 18 lisansüstü tez çalışması oluşturmaktadır. Belirlenen tezler 7 ölçüte göre incelenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen verilerin frekans değerleri hesaplanarak, gerekli analizler yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre; lisansüstü çalışmaların neredeyse tamamının (%94), 2007 yılı ve sonrasında yapıldığı görülmektedir. Örneklemlerin genellikle lise seviyesinden seçildiği ve çalışmaların çoğunda yarı deneysel desenin tercih edildiği ortaya çıkmıştır. Bu araştırma sonunda elde edilen bulguların, matematik eğitimi alanında 'Trigonometri' konusunda yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Çetinkaya, S., & Biber, A. Ç. (2020). Trigonometri Konulu Tezler. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 1(1), 41– 53

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Trigonometry Theses

Sebahattin Çetinkaya[a], *Abdullah Çağrı Biber*[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu/Türkiye, malatya376744@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-9722-9204*

[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, acbiber@kastamonu.edu.tr, https://orcid.org/0000-0001-7635-3951*

Keywords:

Trigonometry,

mathematics education,

theses.

Paper Type:

Research

Abstract

In this study, it is aimed to examine the postgraduate theses on the concept of "Trigonometry" in the field of mathematics education according to some variables. The sample of this study, in which descriptive content analysis is preferred, consists of 18 graduate theses on the subject area of "Education and Training" in the database of YÖK and on the concept of trigonometry. The determined theses were analyzed according to 7 criteria. The frequency values of the data obtained as a result of the examination were calculated and necessary analyzes were made. The frequency values of the data obtained as a result of the examination were calculated and necessary analyzes were made. According to the research findings; It is seen that almost all of the postgraduate studies (94%) were conducted in 2007 and after. It was revealed that the samples were generally selected from high school level and quasi-experimental design was preferred in most of the studies. It is thought that the findings obtained as a result of this research will shed light on the studies to be carried out on "Trigonometry" in the field of mathematics education.

Giriş

Matematik öğretimi, mantıksal düşünebilen, eleştirel düşünme becerisine sahip, çözüm odaklı bireylerin yetişmesinde oldukça önemli bir role sahiptir. Matematik öğretiminde istenilen hedeflere ulaşabilmek için, verilen eğitimin yeterli düzeyde olması, eğitimde izlenen yöntemlerin işlevsel ve güncel yapıda olması oldukça önemlidir. Günümüzde matematiksel kavramların etkili bir şekilde öğretilmesini ve edinilen bilginin kalıcı hale gelmesini sağlamak için birçok yeni model ve yöntem geliştirilmektedir (Öztürk, 2012). Geliştirilen bu model ve yöntemlerin eğitim ortamlarına yansımasını inceleme gerekliliği de birçok yeni araştırmaların konusunu oluşturmaktadır. Yapılan araştırmalar, mevcut eğitimin öğelerine farklı bir bakış açısıyla bakma fırsatını vererek, işlevsel olmayan ya da hatalı görülen yöntemlerin revize edilmesi ve matematik eğitimi alanına uygun yeni kavramların ortaya çıkarılması yönünde katkı sunmaktadır (Er ve Biber, 2020). Alan yazında belli bir konu hakkında yapılan araştırmalardan elde edilen bulguların bütüncül olarak resmedilmesi, diğer araştırmacılar için yol gösterici bir nitelik taşımaktadır. Bu durumda o alanda araştırma yapan araştırmacıların çalışmalara kısa sürede ve zahmetsiz bir şekilde ulaşmaları sağlanmaktadır. (Göktaş ve ark., 2012). Bu bağlamda literatüre bakıldığında, Türkiye'deki matematik eğitimi alanında içerik analizi olarak yapılan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Aşkın, 2006; Baki, Güven, Karataş, Akkan ve Çakıroğlu, 2011; Çiltaş ve ark., 2012; İlhan, 2011; Kayhan ve Özgün Koca, 2004; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Ulutaş ve Ubuz, 2008; Yalçınkaya ve Özkan, 2012; Yücedağ, 2010).

Matematik dersi, öğrencilerin zorunlu eğitimle birlikte karşılaşmaya başladığı, kimi bireylerin baştan beri eğlenceli bularak sevdiği, kimilerinin ise sıkıcı ve zor bularak bu dersi anlamaya karşı inancını yitirdiği bir disiplindir (Gündüz Çetin, 2020). Yapılan araştırmalarda (trigonometrinin öğretildiği sınıflarda) matematik dersinde öğrencilerin en çok zorlandığı konunun trigonometri olduğu tespit edilmiştir (Dane, Kudu & Balkı, 2009; Durmuş, 2004; Tatar, Okur &Tuna, 2008). Cebir ve geometri konuları arasında köprü görevini gören trigonometri konusu bu kritik özelliğinin yanı sıra limit, türev ve integral gibi önemli konuların öğrenilmesinde ön şart niteliği taşımaktadır (Delil, 2014). Trigonometrinin kulanım alanı sadece matematikle sınırlı değildir. Trigonometri konusu fizik, mühendislik ve mimari gibi birçok alanın ön öğrenmelerini teşkil etmesinin yanında (Weber, 2005); biyoloji, kimya, tıp, eczacılık, gök bilimleri, optik, radar, elektronik, istatistik, ekonomi, haritacılık, denizcilik, elektronik ve ses bilimleri gibi daha birçok alanda kendisini göstermektedir (Atak ve Diğerleri, 2006; Yılmaz Kaleli, Ertem ve Güven, 2010). Trigonometri konusunun bu kadar önemli bir konu olması, alan yazında bu konu hakkında yapılan çalışmaların bütüncül bir şekilde incelenerek durum tespitinin yapıldığı bir çalışmaya ihtiyaç doğurmuştur. Bu bağlamda araştırmanın amacı, Türkiye'deki ulusal tez merkezinde yayınlanmış, (erişimlerine ulaşılabilen) 'Trigonometri' kavramını konu eden tezlerin betimsel içerik analizini yapmaktır.

Araştırmanın temel problemi "Türkiye'de "Trigonometri" konusunu ele alan lisansüstü tez çalışmalarının araştırma eğilimleri nasıldır?" şeklinde oluşturulmuştur. Bu bağlamda araştırma problemine cevap aramak için aşağıda verilen alt problemler dikkate alınmıştır:

1. Araştırmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Araştırmaların örneklem gruplarına göre dağılımı nasıldır?
3. Araştırmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
4. Araştırmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
5. Araştırmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
6. Araştırmaların desenlerine göre dağılımı nasıldır?
7. Deneysel çalışmaların deney gruplarında tercih edilen model ve yöntemlere göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nitel desenli bir çalışmadır. Yürütülen çalışmada yöntem olarak içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, belirli temalara yönelik materyallerin kodlanarak sınıflandırılması yoluyla kullanım sıklıklarının belirlenme sürecidir (Gökçe, 2006). İçerik analizi yöntemine yakından bakılırsa bu yöntemin meta-analiz, meta-sentez (tematik içerik analizi) ve betimsel içerik analizi yaklaşımı olmak üzere 3 farklı yaklaşımla kendini gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde bu çalışmada içerik analizi yöntemlerinden betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Betimsel içerik analizinin temel amacı eğilimleri belirlemeye yöneliktir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Betimsel içerik analizinde incelenen çalışmalardaki veriler nicel ya da nitel olabilmektedir. Bir konu hakkında belli bir zaman diliminde gerçekleşmiş çalışmalar incelenerek elde edilen veriler düzenlenir. Böylece bu alandaki genel eğilimler tespit edilmiş olur (Selçuk, Palancı, Kandemir & Dündar, 2014). Ayrıca betimsel içerik analizi sayesinde olay ve durumlar daha iyi anlaşılarak bu olay ve durumlar arasındaki ilişkiler kolayca tespit edilir (Kaptan, 1998).

Araştırmanın Örneklemi

Yürütülen çalışmada 'Trigonometri' kavramını konu eden tezler ele alınmıştır. Bu bağlamda çalışmanın verilerini elde etmek için Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı Ulusal Tez Veri Merkezinde 'Trigonometri' anahtar kavramı kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda elde edilen Eğitim Bilimleri alanında yazılmış ve trigonometri kavramını konu eden 18 lisansüstü tez çalışması bu çalışmanın örneklemini teşkil etmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışma dâhilindeki 18 lisansüstü tez çalışmasını incelemek için araştırmacılar tarafından araştırma sınıflama formu oluşturulmuştur. İlgili form uzmanlar tarafından incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırma sınıflandırma formu; çalışmaların yılları, tercih edilen örneklem grupları, örneklemlerdeki katılımcı sayıları, amaçlar, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, araştırma desenleri, deney grubunda tercih edilen model ve yöntemlerden oluşmaktadır. Çalışmalar bu form kullanılarak analiz edilmiştir.

Güvenirlik ve Geçerlik

Bu araştırmanın güvenirlik ve geçerliği, doğası gereği incelenen çalışmaların güvenirlik ve geçerliği ölçüsündedir. İncelenen tezler YÖK tarafından resmi olarak kabul edilmiş tezler oldukları için bu tezler hakkında güvenirlik ve geçerlik konusunda herhangi bir şüphenin olmayacağı kabul edilmektedir. Yürütülen çalışmanın analizin boyutundaki güvenirliğine bakıldığında, bu çalışma araştırmacı ve alan uzmanı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan analizler arasındaki uyuşmayı bulmak için Miles ve Huberman 'ın (1994) geliştirmiş olduğu formül kullanılmıştır. Bu formül; Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) şeklindedir. Yapılan hesaplamaya göre araştırmanın güvenirliği %91 olarak bulunmuştur. Bu oranın %70'in üzerinde olması, çalışmanın güvenilir olduğu sonucunu ortaya koyar (Miles ve Huberman, 1994). Bu durumda araştırmanın güvenilir olduğu söylenebilir.

Veri Analizi

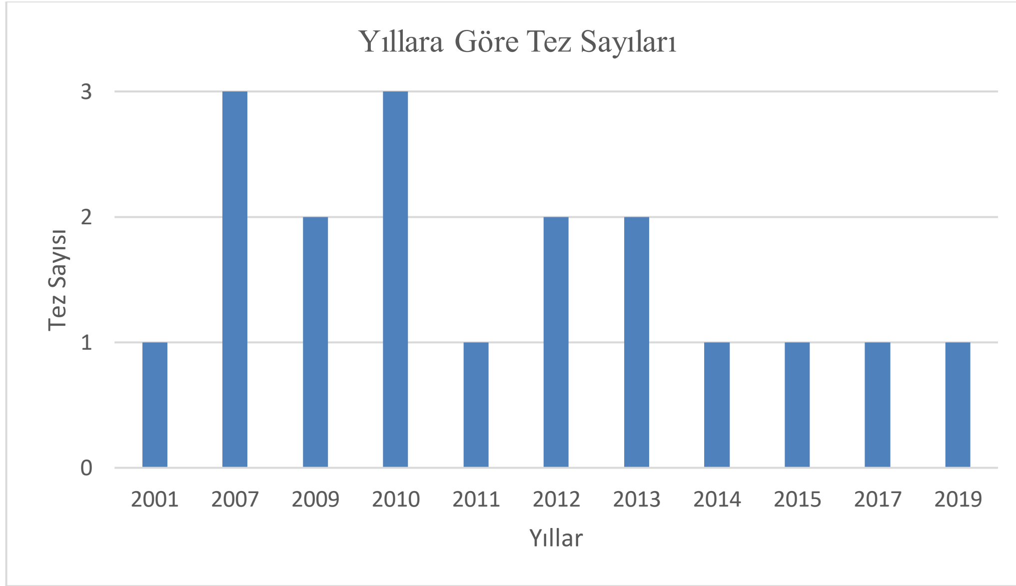
Araştırma sınıflandırma formuna kaydedilen veriler, içerik analizi yaklaşımlarından betimsel içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen veriler Excel programı kullanılarak frekans ve yüzde oranları ile çözümlenmiştir. Sonuçlar da grafiklerle ifade edilerek yüzde ve frekans tabloları ile ortaya konulmuştur.

Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde araştırma kapsamında 6 tanesi doktora, 12 tanesi ise yüksek lisans tezi olmak üzere 18 lisansüstü tezin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Birinci alt probleme ait olan "Araştırmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasının yıllara göre dağılımı Grafik 1 'de gösterilmektedir.

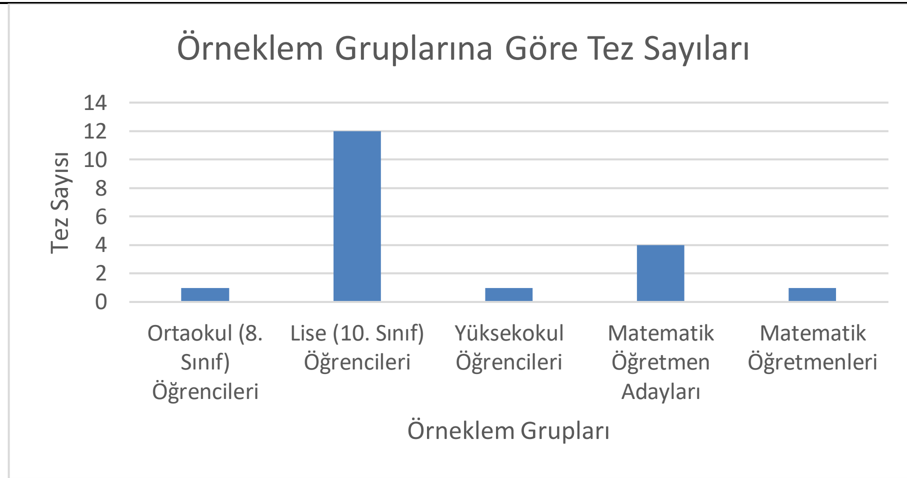


Grafik 1. Lisansüstü Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı

Grafik 1 incelendiğinde lisansüstü çalışmaların neredeyse tamamının (%94), 2007 yılı ve sonrasında yapıldığı görülmektedir. Çoğu yıllarda bu konu hakkında yapılan lisansüstü çalışmaların bulunmamasına karşın, en fazla çalışmaların yapıldığı yıllar 2007 ve 2010 (%17) yıllarıdır. 2001 yılından önce Matematik Eğitimi alanında yazılmış herhangi bir tez çalışmasına rastlanmamıştır.

İkinci alt probleme ait olan "Araştırmaların örneklem gruplarına göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasının örneklem gruplarına göre dağılımı Grafik 2 'de gösterilmektedir.

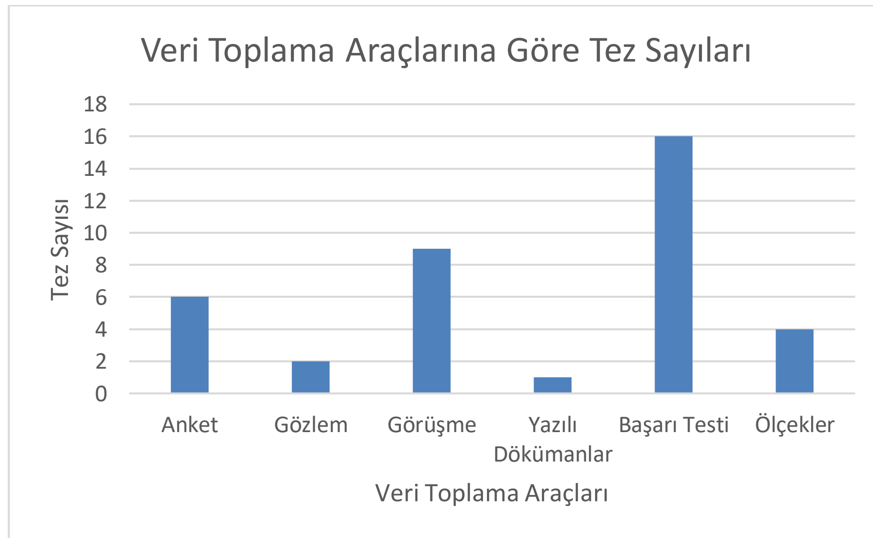


Grafik 2. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

Grafik 2 incelendiğinde lisansüstü çalışmaların büyük bir çoğunluğunun Lise öğrencileriyle (%67) yapıldığı görülmektedir. En az çalışılan örneklem grupları ise; ortaokul öğrencileri, yüksekokul öğrencileridir.

Üçüncü alt probleme ait olan "Araştırmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasında kullanılan veri toplama araçları anket, gözlem, görüşme, yazılı dökümanlar, başarı testi ve ölçeklerden oluşmaktadır. Bu veri toplama araçlarının dağılımı Grafik 3 'te gösterilmektedir.



Grafik 3. Lisansüstü Tezlerin Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

Grafik 3 incelendiğinde lisansüstü çalışmaların neredeyse tamamında (%89) testlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların %50'sinde görüşme tekniğinin kullanıldığı görülmekle birlikte gözlem tekniğinin kullanıldığı çalışmalara bakıldığında bu oranın yaklaşık olarak %11 seviyelerinde kaldığı görülmektedir. Ayrıca çalışmaların %33'ünde anket, %22'sinde ölçek kullanılmakla birlikte yazılı dökümanın kullanıldığı sadece 1 tane çalışmaya rastlanılmıştır.

Dördüncü alt probleme ait olan "Araştırmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasının amaçlarına göre dağılımı Tablo 1 'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Lisansüstü Tezlerin Amaçlarına Göre Dağılımı

Amaçlar	**Çalışmalar**	**f**	**%**
Farklı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisini incelemek	A7, A8, A9, A10, A11, A14, A15, A16, A17	9	50
Farklı öğretim uygulamalarının öğrenci tutumlarına etkisini incelemek	A10, A13, A16, A17, A18	5	28
Farklı öğretim uygulamalarının kalıcılığa etkisini incelemek	A9, A17	2	11
Öğrencilerin trigonometri konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmek	A12, A18	2	11
Trigonometri konusunda grafik hesap makinesi kullanımının problem çözme becerisine etkisini incelemek	A14	1	6
Trigonometri konusunda öğrencilerin bilgi düzeylerini tespit etmek	A6	1	6
Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin trigonometriyi öğrenme düzeylerine etkisini incelemek	A13	1	6
Dersler dizisi uygulaması geliştirmek ve bu uygulamanın trigonometri hakkındaki görüşlerin değişimini ve etkililiğini incelemek	A11	1	6
Trigonometri konusunda 5E öğrenme halkası modelinin matematiksel düşünme becerilerine etkisini incelemek	A9	1	6
Geogebra kullanımının öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerine etkisini incelemek	A7	1	6
Trigonometri konusunda öğrencilerin bilişsel yapılarını, bilgi düzeylerini ya da kavram imajlarını tespit etmek	A2, A5, A6	3	17
Trigonometrik ifadelerin sadeleştirilmesi kavramını incelemek	A4	1	6
Trigonometrik kavramlar üzerine dinamik geometri ortamı tasarlamak	A3	1	6
Trigonometri konusunda ders imecesi yönteminin teknolojik alan bilgi düzeylerine etkisini incelemek	A1	1	6
Genel Toplam		30	100

Tablo 1 incelendiğinde çalışmaların amaçlarının önemli bir kısmının (%50) farklı öğretim uygulamalarının (bilgisayar destekli öğretim, ders imecesi yöntemi, 5E öğrenme halkası modeli, dinamik geometrik ortamında öğretim, grafik hesap makinesi kullanılarak yapılan öğretim vb.) akademik başarıya etkisini incelemek olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmaların yaklaşık %28'inin farklı öğretim uygulamalarının öğrenci tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaç edindiği görülmektedir.

Beşinci alt probleme ait olan "Araştırmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasının veri analiz yöntemlerine göre dağılımı Tablo 2 'de gösterilmektedir.

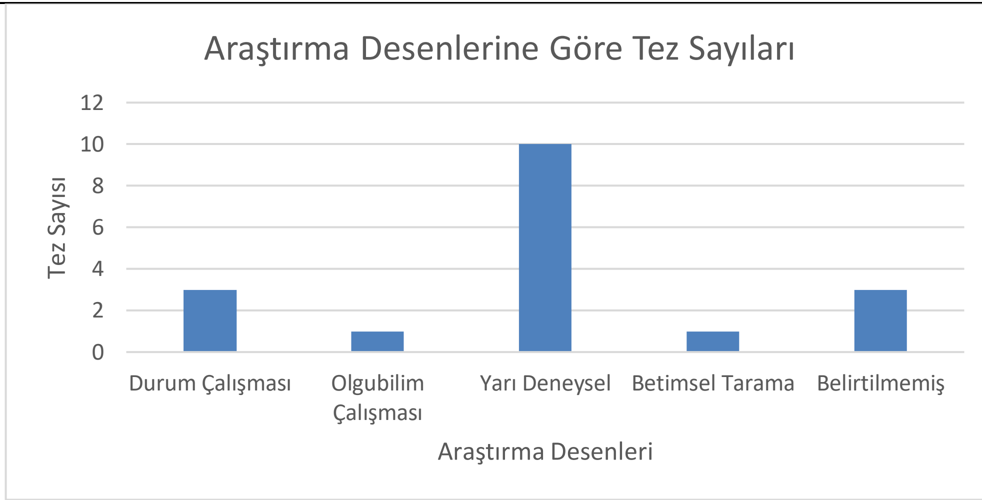
Tablo 2. Lisansüstü Tezlerin Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

Veri Analiz Yöntemleri	**Çalışmalar**	**f**	**%**
Betimsel istatistik (yüzde, frekans, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, varyans)	A2, A4, A5, A6, A9, A10, A12, A13, A14, A15, A16, A18	12	67
İçerik Analizi	A2, A4, A5	3	17
ANCOVA	A5, A9	2	11
Diğer	A1, A3	2	11
Ki-Kare testi	A4, A7	2	11
İdeografik Analiz	A4	1	6
SOLO Taksonomisi	A9	1	6
Betimsel Analiz	A4	1	6
t-testi	A7, A8, A9, A10, A13, A14, A15, A16, A17	9	50
ANOVA	A7, A11	2	11
Spearman Korelasyon Analizi	A8	1	6
Mann-Whitney U testi	A8	1	6
Kruskal Wallis testi	A11	1	6
Finesse Programı	A14	1	6
Kolmogorov-Smirnov testi	A17	1	6
Genel Toplam		40	100

Tablo 2 incelendiğinde çalışmalarda veri analiz yöntemleri olarak en fazla (%67) betimsel istatistiğin (yüzde, frekans, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, varyans) kullanıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların %50'sinde ise veri analiz yöntemlerinden t-testinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Altıncı alt probleme ait olan "Araştırmaların desenlerine göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasının desenlerine göre dağılımı Grafik 4'te gösterilmektedir.



Grafik 4. Lisansüstü Tezlerin Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı

Grafik 4 incelendiğinde lisansüstü çalışmaların çoğunun (%56) yarı deneysel desenli çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların %17'sinde izlenen araştırma deseni durum çalışmasıdır. Ayrıca incelenen çalışmalarda olgubilim ve betimsel tarama desenli çalışmaların birer tane oldukları görülürken, çalışmaların %17'sinde izlenen araştırma deseni açıkça belirtilmemiştir.

Yedinci alt probleme ait olan "Deneysel çalışmaların deney gruplarında tercih edilen model ve yöntemlere göre dağılımı nasıldır?" sorusuna ilişkin bulgular:

Araştırma kapsamında, 'Trigonometri' kavramıyla ilgili 'Eğitim ve Öğretim' konusunda yazılmış ve içeriklerine ulaşılabilen (izinli) 18 tez çalışmasından deneysel çalışmaların deney gruplarında tercih edilen model ve yöntemlere göre dağılımı Tablo 3 'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Lisansüstü Tezlerin Deney Gruplarında Tercih Edilen Model ve Yöntemlerine Göre Dağılımı

Yöntem ve Model	**Çalışmalar**	**f**	**%**
Ders İmecesi Yöntemi	A1	1	8
Dinamik Geometrik Ortamında Öğretim	A3, A7, A15	3	23
Delice'nin Sadeleştirme Modeli	A4	1	8
Bilgisayar Destekli Öğretim	A5	1	8
Dersler Dizisi Modeli	A11	1	8
5E Öğrenme Halkası Modeli	A9	1	8
Görselleştirme Yaklaşımı	A10	1	8
Yapılandırmacı Öğrenme Modeli	A13, A16	2	15
Canlandırma Yöntemi	A17	1	8
Grafik Hesap Makinesi Kullanılarak Yapılan Öğretim	A14	1	8
Genel Toplam		13	100

Tablo 3 incelendiğinde deney gruplarında en fazla dinamik geometrik ortamında öğretim yapıldığı görülmektedir. Ayrıca "diğer" olarak belirtilen çalışmaların ise kontrol grubu olmaksızın belli sayıdaki öğrencilerin bilişsel yapılarını, kavram imajlarını, kavram yanılgılarını, bilgi düzeylerini, öğrenci ve öğretmenlerin öz-yeterliliklerini inceleyen çalışmalar olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında 'Trigonometri' konusunda (matematik eğitimi alanındaki) araştırma eğilimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir araştırma sınıflama formu oluşturulmuştur. Bu formda çalışmaların yılları, tercih edilen örneklem grupları, örneklemlerdeki katılımcı sayıları, amaçlar, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, araştırma desenleri, deney grubunda tercih edilen model ve yöntemler şeklinde kısımlar yer almaktadır. Araştırma sınıflama formuna kaydedilen bilgiler ayrıntılı olarak incelenmiş ve analiz edilmiştir.

Tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde lisansüstü çalışmaların neredeyse tamamının (%94), 2007 yılı ve sonrasında yapıldığı görülmektedir. Ayrıca günümüze kadar 'Trigonometri' konusunda yapılan araştırma sayılarının çok fazla olmaması, araştırmacıların ilgisini çekerek bu konu hakkında yeni çalışmaların yapılmasını teşvik edebilir.

Tezlerin örneklem gruplarına bakıldığında çalışmaların ağırlıklı olarak Lise öğrencileriyle (%67) yapıldığı görülürken, ortaokul öğrencileriyle yapılan sadece 1 tane çalışmaya rastlanılmıştır. Lise örnekleminin fazla tercih edildiği bulgusu Doğru, Gençosman, Ataalkın & Şeker'in (2012) lisansüstü tezlerin içerik analizlerini yaptıkları çalışmanın bulgusu ile benzerlik taşımaktadır. Lise örneklemine yoğunlaşmasında eğitim müfredatının da rolü olabilir. Trigonometri konusunun lise müfredatında 10. Sınıfta ve 11. Sınıfta yer almaktadır. Bu sınıflarda üniversite sınavlarının olmamasından dolayı Lise örneklemi araştırmacılar için daha uygun bir örneklem teşkil etmiş olabilir. Ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların sadece 1 tane olması, bu konunun 8. sınıf müfredatında yer alması (liselere giriş sınavlarının olduğu sene) ve daha sonraları bu konunun ortaokul müfredatından kaldırılması ile açıklanabilir.

Tezler amaçlarına göre incelendiğinde ise amaçların önemli bir kısmının (%50) öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisini incelemek olduğu görülmektedir. Bunun yanında yapılan çalışmaların yaklaşık %28'inin farklı öğretim uygulamalarının öğrenci tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaç edindiği görülmektedir. Çalışmaların, en fazla öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisini incelemeyi, ikinci olarak da öğrenci tutumlarını incelemeyi amaç edindiği bulgusu Şimşek ve Yaşar'ın (2019) çalışmalarının bulgularıyla örtüşmektedir.

Tezler, veri toplama araçlarına göre incelendiğinde lisansüstü çalışmaların büyük bir kısmında (%89) başarı testlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca çalışmalarda nitel veri toplama aracı olarak en fazla görüşme tekniğinin (%50) kullanıldığının görülmesi Albayrak ve Çiltaş'ın (2017) çalışmalarının bulgularıyla örtüşmektedir.

Tezler veri analiz yöntemlerine göre incelendiğinde çalışmalarda en fazla (%67) betimsel istatistiğin (yüzde, frekans, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, varyans) kullanıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların %50'sinde ise veri analiz yöntemlerinden t-testinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Nicel veri analizinde betimsel istatistik ve t-testinin yoğunlukla kullanıldığı bulgusu Albayrak & Çiltaş'ın (2017); Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya'nın (2014) çalışmalarındaki bulgularla örtüşmektedir. Nitel verilerin analizinde ise en fazla içerik analizi kullanılmıştır. Bu bulgu ise Küçüközer'in (2016) doktora tezlerini incelediği çalışmasındaki bulgular ile Bayraklı'nın (2019) yüksek lisans tezlerini incelediği çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir.

Araştırmaların desenleri incelendiğinde lisansüstü çalışmaların çoğunun (%56) yarı deneysel desenli çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların %17'sinde araştırma deseni olarak durum çalışması yer almaktadır. Nicel araştırma desenlerinin daha fazla tercih edildiği bulgusu ülkemizde eğitim alanında çeşitli makale ve lisansüstü tezleri inceleyen çalışmaların (Alper & Gülbahar, 2009; Arık ve Türkmen, 2009; Çiltaş ve ark., 2012; Kutluca ve Demirkol, 2016; Küçükoğlu ve Ozan, 2013; Ozan ve Köse, 2014; Özenç ve Özenç, 2013; Selçuk ve ark., 2014; Sözbilir ve Kutlu, 2008; Şenyurt ve Özer Özkan, 2017; Ulutaş & Ubuz, 2008; Yaşar ve Papatğa,

2015; Yücedağ, 2010) bulgularıyla örtüşmektedir. Yapılan çalışmalarda nicel araştırmaların daha yaygın olması; araştırmacıların örneklemlere daha kolay ulaşabilmeleri, veri toplama ve verilerin analizi süreçlerinin daha hızlı gerçekleşmesi ve araştırmaların nitel araştırma yöntemleri hakkında sahip oldukları bilgi ve deneyimlerin yeterli düzeyde olmaması gibi nedenlere bağlı olabilir. Araştırmamız nitel araştırma deseni bağlamında incelendiğinde, durum çalışması modelinin daha çok tercih edilmesi ülkemizde yapılan çeşitli araştırma bulgularıyla (Çiltaş ve ark., 2012; Göktaş ve ark., 2012; Selçuk ve ark., 2014; Kutluca, Birgin & Gündüz, 2018) örtüşmektedir. Ayrıca "olgu bilim" ve "betimsel tarama" gibi araştırma desenlerinin daha az tercih edilmesi 'Trigonometri' konusunda yapılacak çalışmalarda bu desenlerin kullanılması araştırmacılara daha fazla örnek sunma bakımından önemlidir.

Araştırmanın amacı kapsamında Türkiye'deki ulusal tez merkezinde yayınlanan, erişimlerine ulaşılabilen tezler incelendiğinde "trigonometri" konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının az sayıda olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu konu hakkında daha fazla çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca gelecek çalışmalarda "trigonometri" konusundaki gerek ulusal gerekse de uluslararası makaleler farklı değişkenler açısından incelenirse, ilgili konunun makale boyutunda da gerekli incelemeler tamamlanarak önemli çıkarımlar elde edilebilir.

Kaynakça

Albayrak, E, Çiltaş, A. (2017). Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Yayınlanan Matematiksel Model ve Modelleme Araştırmalarının Betimsel İçerik Analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017 (9) , 258-283.

Alper, A., & Gülbahar, Y. (2009). Trends and issues in educational technologies: A review of recent research in TOJET. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 8*(2), 124-135.

Arık, R. S. ve Türkmen, M. (2009, Mayıs). *Eğitim bilimleri alanında yayımlanan bilimsel dergilerde yer alan makalelerin incelenmesi.* I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulan bildiri, Çanakkale.

Aşkın, Ö. (2006). *Öğrenme Stilleri ile İlgili Elektronik Ortamda Yayınlanan Çalışmaların İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atak, Ö. ve digerleri. (2006). *Orta Öğretim Matematik 10. Sınıf Ders Kitabı*. Kelebek Matbaacılık: İstanbul.

Baki, A., Güven B., Karataş, İ., Akkan, Y. ve Çakıroğlu, Ü. (2011). *Türkiye'deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler*: 1998 ile 2007 yılları arası. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40, 57-68.

Bayraklı, S. (2019). Fen Eğitimi alanında 2008-2018 yılları arasında deneysel araştırma ile yapılmış yüksek lisans tezlerinin içerik analizi. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education.* (5th Ed.). London and New York: Routledge Falmer.

Çiltaş, A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye'de matematik eğitimi araştırmaları: Bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12,* 565-580.

Dane, A., Kudu, M., & Balkı, N. (2009). Lise öğrencilerinin algılarına göre, matematik başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 17-34.

Delil, E. (2014). *Trigonometrik İfadelerin Sadeleştirilmesi Sürecinin İncelenmesi: Tanıma ve Hatırlama.* Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Journal of Turkish Science Education*, *9*(1), 49-64.

Durmuş, S. (2004). Matematikte öğrenme güçlüklerinin saptanması üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 125-128.

Er, G. ve Biber, A. Ç. (2020). Matematik eğitimi alanındaki deneysel desenli tezlerde tematik ve metodolojik eğilimler. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 995-1006

Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi kuramsal ve pratik bilgiler.* (1.Baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye'deki eğitim araştırmalarında eğilimler: Bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12*(1), 443-460.

Gündüz Çetin, İ. (2020). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematik Umutsuzluğunu Yordayan Değişkenler: Matematik Kaygısı, Matematiğe Yönelik Motivasyonel İnançlar, Matematik Başarısı (Köşk İlçesi Örneği).* Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

İlhan, A. (2011). *Matematik Eğitimi Araştırmalarında Tematik Ve Metodolojik Eğilimler: Uluslararası Bir Çözümleme.* Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri* (11.Baskı). Ankara: Tek Işık Web Ofset.

Kayhan, M., & Özgün Koca A. (2004). Matematik eğitiminde araştırma konuları: 2000-2002. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 72–81.

Kutluca, T. ve Demirkol, M. (2016). Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi dergisinin bibliyometrik analizi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *28*, 108-118

Küçükoğlu, A. ve Ozan, C. (2013). Sınıf öğretmenliği alanındaki lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 4*(12), 27-47.

Küçüközer, A. (2016). Fen bilgisi eğitimi alanında yapılan doktora tezlerine bir bakış. *Ned-efmed*. Cilt10, sayı:1.107-141.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. New York: Sage Publications.

Ozan, C. ve Köse, E. (2014). Eğitim programları ve öğretim alanındaki araştırma eğilimleri. *Sakarya University Journal of Education, 4*(1), 116-136.

Özenç, E. G. ve Özenç, M. (2013). Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yapılan lisansüstü eğitim tezlerinin çok boyutlu olarak incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 171*, 13-28.

Öztürk, B. (2012). *Geogebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Trigonometri Ve Eğim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarısına Ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M. ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453

Şimşek, N , Yaşar, A . (2019). GeoGebra İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik ve Yöntemsel Eğilimleri: Bir İçerik Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10 (2), 290-313.

Sözbilir, M., & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education, Special Issue*, 1-22.

Şenyurt, S. ve Özer Özkan, Y. Ö. (2017). Eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılan yüksek lisans tezlerinin tematik ve metodolojik açıdan incelenmesi. *İlköğretim Online*, *16*(2), 628-653.

Tatar, E., Kağızmanlı, T. B. ve Akkaya, A. (2014). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33-45.

Tatar, E., Okur, M., & Tuna, A. (2008). Ortaöğretim matematiğinde öğrenme güçlüklerinin saptanmasına yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 507-516.

Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: 2000 to 2006. *Elementary Education Online*, *7*(3), 614-626.

Weber, K. (2005). Students' understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal*, 17(3), 91-112.

Yalçınkaya, Y. ve Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16), 31-45.

Yaşar, Ş. ve Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *5*(2), 113-124.

Yılmaz Kaleli, G., Ertem, E. ve Güven, B. (2010). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin 11.Sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1 (2), 200-216.

Yücedağ, T. (2010). *2000-2009 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Türkiye'de Yapılan Çalışmaların Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50
2. yazar katkı oranı : %50

Bu Sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

7.Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi*

Beyza Adak[a], *Feyza Aliustaoğlu*[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu/Türkiye.*
beyzaadakk@gmail.com, *https://orcid.org/0000-0002-2708-5556*
[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,*
fdemirci@kastamonu.edu.tr , *https://orcid.org/0000-0001-9262-5216*

* Bu çalışma, 11-13 Temmuz 2019 tarihlerinde Selçuk Üniversitesi'nde düzenlenen Uluslararası Matematik ve Matematik Eğitimi Konferansı'nda (ICMME) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler:

Matematik eğitimi, kavram yanılgıları, oran ve orantı

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Bu araştırma yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, MEB'e bağlı iki ortaokuldan uygun örnekleme yöntemiyle seçilen toplam 35 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma nitel araştırma yaklaşımlarından olan durum çalışmasına dayalı olarak yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak kavram yanılgılarını ölçmek için geliştirilen 8 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiş olup, kavram yanılgıları beş kategoride sunulmuştur. Her bir kategoriye ait verilerin dağılımı frekans-yüzde tablosu kullanılarak sunulmuş, doğrudan alıntılar ile örnek öğrenci cevaplarına yer verilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin çarpımsal ilişki kurmaları gereken durumlarda toplamsal ilişki kurdukları, ters orantı yerine doğru orantıyı kullandıkları, oranı verilen ölçümlerin gerçek miktarlarını bulamadıkları, eşdeğer oranları fark edemedikleri ve iki çokluk arasında ilişki kuramadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak, oran ve orantı kavramlarının öğretimi sırasında günlük yaşam durumlarına yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Adak, B., & Aliustaoğlu, F. (2020). 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 55– 74.

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

An Investigation of 7th Grade Students' Misconceptions about Proportion Ratio*

Beyza Adak[a], *Feyza Aliustaoğlu*[b]

[a] *Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu/Türkiye.*
beyzaadakk@gmail.com, *https://orcid.org/0000-0002-2708-5556*
[b] *Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,*
fdemirci@kastamonu.edu.tr , *https://orcid.org/0000-0001-9262-5216*

* This study was presented as an oral presentation at the International Mathematics and Mathematics Education Conference (ICMME) held at Selcuk University on 11-13 July 2019.

Keywords:

Mathematics education, misconceptions, ratio and proportion.

Paper Type:

Research

Abstract

This research aims to determine the misconceptions of seventh-grade students about the ratio-proportion subject. The study group of the research is composed of 35 seventh-grade students are selected by a convenience sampling method from two secondary schools depending on the Ministry of National Education. The research was carried out based on the case study, which is one of the qualitative research approaches. As a data collection tool, a test consisting of 8 open-ended questions developed for measuring misconceptions was used. The data obtained were analyzed with the content analysis method and misconceptions were presented in five categories. The distribution of data for each category was presented using the frequency-percentage table and sample student answers with direct quotations were included. In the research, it was concluded that students established additive relationship when they need to establish a multiplicative relationship, they used the direct proportion instead of the inverse proportion, they could not find the actual amount of the measurements given, they could not notice the equivalent ratios and establish a relationship between the two multiplicities. Based on the results of the research, it was suggested that daily life situations should be included in the teaching of the concepts of ratio and proportion.

Adak, B., & Aliustaoğlu, F. (2020). 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 55– 74.

Giriş

İnsanlar yaşamlarında karşılaştıkları bazı durumları, nesneleri ilişkilendirme ve karşılaştırma gereği duyarlar. Matematiksel anlamda da bu durum geçerli olup burada karşılaştırmanın yapısı önemlidir. Oran kavramı, iki çokluğu veya ölçümü toplamsal değil çarpımsal olarak ilişkilendirmeyi içerir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Buna bağlı kalarak orantısal akıl yürütme ise, iki veya daha fazla oranın karşılaştırılması ile eşdeğer oranları oluşturabilmeyi ifade eder (Baykul, 2014). Oran ve orantı kavramlarının öğrenilebilmesi için temel olan orantısal akıl yürütme becerisi, matematiksel akıl yürütme becerisi için de oldukça önemli bir kavram olarak görülmektedir (Akkuş Çıkla ve Duatepe, 2002; Ben-Chaim, Keret ve Ilany, 2012).

Oran ve orantı kavramları birçok alanda büyük bir öneme sahiptir (Ben-Chaim ve ark., 2012). Fen bilimleri alanında yoğunluk, ivme gibi türetilmiş büyüklüklerden, insan vücudundaki su miktarının başka maddeler ile olan ilişkisinden ya da havada var olan oksijen ve hidrojen miktarlarından bahsederken bu kavramlardan yararlanılmaktadır (Akar, 2015; Dougherty, Bryant, Bryant ve Shin, 2016). Matematiksel anlamda ise oran ve orantı kavramları birçok konu için temel oluşturmaktadır. Cebir öğrenme alanında doğrunun eğimi, geometri ve ölçme öğrenme alanında farklı büyüklüklerdeki şekillerin benzerliği, olasılık öğrenme alanında bir olayın olma ya da olmama olasılığının ifade edilmesi ve daha ileri düzeyde trigonometrik ilişkiler gibi konuların temelinde oran ve orantı kavramları yer almaktadır (Baki, 2019; Dougherty ve ark., 2016; Roche ve Clarke, 2014).

Oran ve orantı kavramlarına ortaokul düzeyinde matematik dersi öğretim programında sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer verilmektedir. Söz konusu bu kavramlar 6. sınıf düzeyinde oran alt öğrenme alanında yer alırken 7. sınıf düzeyinde ise oran ve orantı alt öğrenme alanında ele alınmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ortaokul düzeyindeki öğrenciler için oran ve orantı kavramları ileri öğrenmeleri için de zemin oluşturduğundan bu kavramların doğru öğrenilebilmesi oldukça önemlidir. Bu öğrenme sürecinde öğrenciler bazı zorluklar yaşamakta ve kavramın gerçek anlamından uzaklaşabilmektedirler. Dolayısıyla oran ve orantı kavramlarının öğrenilmesindeki sorunlar kavram yanılgısı olarak karşımıza çıkabilmektedir. Nesher'e (1987) göre kavram yanılgısı arada sırada görülen, birbirinden bağımsız ve sistematik olmayan hatalardan ziyade temel dayanağı doğru olmayan hatalar serisinin sebep olduğu düşünce dizisi anlamına gelmektedir. Matematik açısından bakıldığında, matematiksel ifadelerin ve fikirlerin yanlış kullanılmasından farklı olarak, öğrencinin doğru kabul ettiği, tek bir durumun dışında sistemli olarak oraya çıkan ve matematiksel gerçeklerle uyuşmayan yanlış kavramalar olarak ifade edilir (Baki, 2019; Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy, 2009).

Literatür incelendiğinde öğrencilerin oran ve orantı konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Çalışmalar öğrencilerin oran ve orantı kavramlarının kullanıldığı durumlarda, çarpımsal ilişkiden farklı olarak toplamsal ilişki kurduklarını ortaya koymuştur (Akar, 2015; Çalışıcı, 2018; Doğan ve Çetin, 2009; I, Martinez ve Dougherty, 2020; Mersin, 2018; Roche ve Clarke, 2014). Benzer şekilde öğretmen adaylarının da çarpma ve bölme becerisi gerektiren durumlarda çarpımsal düşünmede bilgi eksiği yaşadıkları şeklinde kavram yanılgıları söz konusudur (Livy ve Herbert, 2013). Bu sonuçlara ek olarak öğrencilerden terimler arasında oran oluşturmaları istenildiğinde terimleri bulduktan sonra oranı oluşturamadıkları (Kaplan, İşleyen ve Öztürk, 2011), bir kesrin payı ve paydasını iki tamsayı olarak düşündükleri (Çalışıcı, 2018) ve oranı nicelikler arasındaki ilişkiden farklı olarak bir sayı gibi düşündükleri (I ve ark., 2020) sonuçlarına da yer verilmektedir. Roche ve Clarke (2014) öğrencilerin yazılı olan değere odaklanarak çoklukların birlikte değişmesi durumunu yok saydıklarını ifade ederken, Akar (2015) da bu durumu kovaryasyon ile ilgili kavram yanılgıları olarak ele almıştır. Ayrıca Çalışıcı (2015) öğrencilerin hangi oran çiftlerinde eşitlik bozulmaksızın aynı sayı ile çarpılacağı ya da bölüneceği kısmını anlayamadıkları şeklinde ele alırken, Akar (2015) da benzer şekilde eşdeğer oranlar oluşturabilme durumunu dönüşüm ile ilgili yanılgılar olarak incelemiştir.

İncelenen çalışmalarda birbirinden farklı sonuçların olduğu da görülmektedir. Kaplan ve arkadaşları (2011) öğrenciler tarafından oranın gerçek miktar olarak düşünüldüğü ve hazırbulunuşluk düzeylerinden (alan ve çevre hesaplama, kesirler) kaynaklanan yanılgıların olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Doğan ve Çetin (2009) öğrencilerin orantı çeşitlerinde kavram yanılgıları olduğunu belirtmişlerdir. Roche ve Clarke (2014) öğrencilerin birim hesaplamaları yaparken kalanı yanlış yorumladıklarını ve birim hesaplamada yanlış yol seçerek yanlış bir sonuca ulaştıklarını ifade etmektedirler. I ve arkadaşları (2020) bir problem bağlamında öğrencilerin bütün miktarını temsil eden sayıyı karıştırmaları ile ilgili yanılgılarından bahsetmişlerdir. Son olarak Akar (2015) iki çokluğa ait değişmezlik ilişkisi ile ilgili kavram yanılgılarının varlığından söz etmektedir.

Yapılan çalışmalar farklı düzeydeki öğrencilerin söz konusu kavramlar ile ilgili sorun yaşadıklarını göstermektedir. Oran-orantının matematik ve farklı alanlardaki kullanımı düşünüldüğünde bu kavramların, öğrenciler tarafından doğru kazanılabilmesini incelemek oldukça değerlidir. Oran-orantı konusundaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi, konunun kavramsal olarak öğrenilebilmesi ve öğretilebilmesi için önemli detayların ortaya çıkmasına olanak sağlayacaktır. Aynı zamanda oran ve orantı kavramları, daha ileri konulara temel oluşturmakta olup matematikteki kavramlar birbiriyle ilişkili olduğundan var olan kavram yanılgılarının bilinmesi öğrencilerin yeni öğrenmelerini olumlu yönde etkileyecektir. Söz konusu konulardaki kavram yanılgılarına yönelik farkındalığın kazanılmasının uygun mantıksal çıkarımları kullanarak yeni bilginin oluşturulması olarak ele alınan ve matematik dersi öğretim programında kazandırılması hedeflenen matematiksel akıl yürütme becerisinin gelişimi için farklı bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı 7.sınıf öğrencilerinin oran orantı konusundaki kavram yanılgılarını incelemektir. Buna bağlı olarak araştırmanın problemini "7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

Yöntem

Bu araştırma, 7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgılarını incelemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımlarından olan durum çalışması yöntemine dayalı olarak yürütülmüştür. Durum çalışması, bir ya da birkaç durumu derinlemesine inceleyerek duruma ait sonuçlar elde etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Fraenkel, Wallen ve Hyun'a (2012) göre durum çalışması, bir birey, grup ya da birkaç kişinden çeşitli veriler toplayarak özelleştirilmiş bir duruma uygun olabilecek yorumlar elde etmek için kullanılır. Bu araştırmada oran ve orantı kavramlarına ait kavram yanılgıları incelenecek durum olarak ele alınmış olup bu durumu incelemek amacıyla öğrencilerin verdikleri cevaplardan faydalanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin kuzeyindeki bir il merkezinde yer alan MEB'e bağlı iki ortaokuldan seçilmiş 2018-2019 eğitim yılında öğrenim gören toplam 35 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi uygun örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Uygun örnekleme yöntemi, elde olan sınırlılıklardan dolayı en ulaşılabilir, uygulama yapılabilir örneklemin seçilmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bu çalışmada da 35 7.sınıf öğrencisi uygun örnekleme yöntemi ile çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan 16 kişi okulun bir şubesindeki öğrencileri, geri kalan 19 kişi ise diğer okulun bir şubesindeki öğrencileri oluşturmaktadır.

Çalışma grubundaki öğrenciler veri toplama sürecinden yaklaşık bir yıl önce matematik dersi öğretim programında yer alan oran kavramını tanımış olup yaklaşık 2 ay öncesinde ise mevcut sınıf düzeyinde oran kavramını öğrenmişlerdir. Oran kavramının ardından orantı kavramıyla ilk kez bu sınıf düzeyinde karşılaşmışlardır. Öğrenciler öğretim programında söz konusu kavramları içeren kazanımlar doğrultusunda eğitim almışlardır.

Veri Toplama Aracı

Çalışmanın verilerini öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla geliştirilen teste verdikleri cevaplar oluşturmaktadır. Veri toplama aracının oluşturulması için öncelikle oran-orantı ile ilgili kavram yanılgılarına yönelik literatür incelemesi yapılmıştır. Ardından matematik dersi öğretim programının 7.sınıf oran orantı alt öğrenme alanındaki kazanımlar dikkate alınarak 8 açık uçlu soru içeren bir test hazırlanmıştır. Test hazırlama sürecinde öğrencilerin hatalı cevapları ile kavram yanılgılarını ayırt etmek amacıyla testin içeriğinde birbirine benzer en az iki tane soru bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca testin beşinci ve altıncı soruları, Van de Walle ve arkadaşlarının (2014) örnek olarak sundukları sorulardan esinlenerek hazırlanmıştır (s. 354-355). Hazırlanan test uzman görüşüne sunulmuş ve görüşleri alınmıştır. İnceleme sonrasında geri dönüşler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve ardından test uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Süreç

Çalışmanın verileri, araştırmacılardan biri tarafından 2018-2019 eğitim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Araştırmacı öğrencilerden soruları düşünerek cevaplamalarını, sorulara verdikleri cevaplar için detaylı açıklamalar yazmalarını istemiştir. Ayrıca cevaplarının herhangi bir şekilde not ile değerlendirilmeyeceği belirtilmiştir. Bu süreçte öğrencilere yeteri kadar süre verilmiş olup uygulama yaklaşık 2 ders saati sürmüştür. Bu sayede öğrencilerin acele etmeden, rahat ve içtenlikle sorulara cevap vermeleri için uygun ortam hazırlanmıştır. Uygulanan testin tamamı Ek 1'de sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Çalışmaya katılan öğrencilerin cevapları araştırmacılar tarafından içerik analizi tekniğine uygun olarak analiz edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre içerik analizi, araştırmada elde edilen verilerin içinde gizli olan gerçeklerin açıklanmasını sağlayacak kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Verilerin analizinin ilk aşamasında öğrencilerin cevapları her bir soru için doğru, yanlış ve boş olmak üzere üç ana kategoride incelenmiştir. Öğrencilerin herhangi bir cevap vermedikleri sorular boş olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin uygun süreçlerden geçerek doğru sonuca ulaştıkları cevaplar doğru; uygun olmayan, hatalı ve ilgisiz sonuçlar ise yanlış olarak incelenmiştir. Yanlış cevap kategorisi hem kavram yanılgısı içeren durumları hem de hatalı cevapları içermektedir. Öğrencilerin cevaplarının doğru ve yanlış kategorilerinde incelenmesine örnek olarak testte yer alan birinci soru Şekil1'de sunularak bu sorunun analizi Tablo1'de gösterilmiştir.

Bir poşette sadece elma ve armut vardır. Poşetteki elmaların sayısının armutların sayısına oranı 2/3'tür. Buna göre aşağıdaki yargılar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Düşüncenizi açıkça ifade ediniz.

A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır.

B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır.

Şekil 1. Testte yer alan birinci soru

Tablo1. Testte yer alan birinci soruya ait örnek analiz

Kategoriler	Açıklama	Örnek Öğrenci Cevabı
Doğru	Uygun şekilde doğru sonuca ulaşmış	A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır. $\frac{E}{A}=\frac{2a}{3a}$ $E=2a$ $A=3a$ $2a+3a=5a$ 5 olabilir, 10 olabilir, 15 olabilir.. B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır. $3a-2a=a$ $=1$ olabilir, 2 olabilir, 3 olabilir---
Yanlış	Kavram yanılgısı olarak incelenmemiş	A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır. yanlış çünkü 2 adet [illegible] iki: [illegible] bir adet olamaz değildir. B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır. Yanlış çünkü hepsi birbirine eşittir. 2/3 dende [illegible]
	Kavram yanılgısı olarak incelenmiş	A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır. $\frac{\text{Elma sayısı}}{\text{Armut sayısı}}=\frac{2}{3}$ Toplam sayı $=2+3=5$ doğrudur B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır. Armut - Elma $3-2=1$ fazladır

Tablo1'de gösterildiği gibi örnek olarak incelenen birinci soruda uygun açıklamalarla doğru sonuca ulaşan öğrencinin cevabı doğru olarak ele alınmıştır. Yanlış olan cevapların analizi yapılırken örnekte görüldüğü gibi ilgisiz ve uygunsuz açıklamaları olan öğrenci cevapları kavram yanılgısı olarak ele alınmamıştır. Öğrencilerin hatalı cevabının doğruluğunu kabul ederek tekrarladığı ya da açıklamalar yaparken bunu ifade ettiği cevaplar ise kavram yanılgısı olarak incelenmiştir. Tablo1'de kavram yanılgısı olarak incelenmiş cevap örneğinde öğrenci, meyvelerin sayısının oranı olan 2/3 değerini kullanarak elmaların sayısını 2, armutların sayısını 3 olarak kabul etmiştir. Ayrıca bu öğrenci testin ikinci sorusunda verilen $\frac{x}{2}=\frac{y}{3}=\frac{z}{4}$ ifadesi için $x=2, y=3, z=4$ olduğunu kabul ederek işlemlerini sürdürmüştür. Öğrenci, benzer türde olan iki soruda da aynı kabule sahip olduğundan ttiği için bu sorulara verilen bu cevaplar oranı gerçek miktarı gibi düşünme kategorisine alınmıştır. Benzer şekilde diğer cevapların da analizi ile hata ve kavram yanılgısı ayırt edilerek kavram yanılgısı olarak seçilen cevaplar belirlenen uygun kategorilerde incelenmiştir.

Teste verilen cevapların analizinde güvenilirliği incelemeye yönelik olarak öncelikle rasgele seçilen üç soruya verilen cevaplar her iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Ardından Miles

ve Huberman'nın (1994) kodlayıcılar arasındaki güvenirliliğin hesaplanmasında kullanılan $güvenilirlik = \frac{\text{görüş birliği sayısı}}{\text{toplam görüş birliği+görüş ayrılığı sayısı}}$ formülüne göre gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra %84,9 uyum elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından uyumsuzluk görülen kısımlar üzerine görüşme yapılmış ve fikir birliği ile gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda cevapların katılımcılar arasında nasıl dağıldığını görmek amacıyla her bir kavram yanılgısı türüne ait cevapların dağılımı frekans-yüzde kullanılarak sunulmuştur. Ayrıca her bir kategori için gerekli açıklamalar yapılarak öğrenci cevaplarının doğrudan alıntılarına yer verilmiştir.

Bulgular

Öğrencilerin teste verdikleri cevaplar doğru, yanlış ve boş olmak üzere üç kategoride incelenmiş, her bir soruya verilen cevapların frekans-yüzde dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevapların dağılımı

	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1.a	14	40	21	60	0	0
1.b	12	34,29	23	65,71	0	0
2.a	13	37,14	21	60	1	2,86
2.b	15	42,86	20	57,14	0	0
3	14	40	21	60	0	0
4.a	14	40	21	60	0	0
4.b	14	40	20	57,14	1	2,86
4.c	16	45,71	18	51,43	1	2,86
5	28	80	7	20	0	0
6	20	57,14	15	42,86	0	0
7.a	10	28,57	25	71,43	0	0
7.b	18	51,43	17	48,57	0	0
8	7	20	28	80	0	0

Tablo 2 incelendiğinde, testin beşinci sorusu dışındaki sorulara verilen yanlış cevapların doğru cevaplardan fazla olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak öğrencilerin testte yer alan soruların genelinde zorlandıkları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin yarısından fazlasının yanlış cevapladığı testin ilk üç sorusu oran kavramı ile ilgilidir. Bu sorulardaki yanlış cevap yüzdelerine bakıldığında, öğrencilerin oran kavramı ile sorun yaşadıkları ifade edilebilir. Ayrıca Tablo 2'de yanlış cevap yüzdelerinin en fazla yedinci ve sekizinci sorularda olduğu görülmektedir. Bu soruların ters orantı kavramıyla ilgili olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin ters orantı kavramını kullanmada zorluk yaşadıkları anlaşılmaktadır.

Araştırmanın amacı kapsamında, öğrencilerin teste verdikleri yanlış cevaplar incelenerek sahip oldukları kavram yanılgıları için 5 farklı tür oluşturulmuştur. Bu türlere ait açıklamalar başlıklar halinde sunulmuştur.

Oranı Gerçek Miktarı Gibi Düşünme Kavram Yanılgısı Türüne Ait Bulgular

Oranı gerçek miktarı gibi düşünme kategorisini, öğrencilerin oranı verilen çoklukların gerçek ölçümlerini sadece oranı oluşturan sayılar olarak ele aldıkları cevaplar oluşturmaktadır. Bu

kavram yanılgısı türüne ait cevaplar birinci ve ikinci sorularda görülmüştür. Öğrencilerin birinci ve ikinci sorularda bu kavram yanılgısına ait olduğu tespit edilen cevapların frekans-yüzde dağılımları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Oranı gerçek miktarı gibi düşünme kavram yanılgısına ait cevapların dağılımı

	Yanlış	**Kavram Yanılgısı**	
	f	**f**	**%**
1.a	21	12	57,14
1.b	23	15	62,21
2.a	21	5	23,81
2.b	20	5	25

Tablo 3 incelendiğinde, bu kavram yanılgısı türüne ait cevapların en fazla birinci soruda olduğu görülmektedir. Birinci soruya verilen yanlış cevapların yarısından fazlasının oranı gerçek miktarı gibi düşünme kategorisine ait olduğu belirlenmiştir. İkinci soruda bu kategoride ele alınan cevap sayısı birinciyi soruya göre daha az olsa da, öğrencilerin cevapları birbirini destekler niteliktedir. Her iki soruya ait örnek öğrenci cevapları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Oranı gerçek miktarı gibi düşünme kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevapları

Soru numarası	**Örnek Öğrenci Cevapları**
1.a	A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır. Elma/Armut = 2/3 2 Elma 3 Armut 5 meyve var doğru.
1.b	B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır. Doğrudur. Çünkü Elma sayısının armutların sayısına oranı 2/3'tür oyüzden bence elma sayısı 2'dir Armut sayısı ise 3'dür = 3-2=1 Yani bu sayede doğrudur
2.a	A) x,y,z sayılarının değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz. x=2 y=3 z=4
2.b	B) x+y hangi değeri/değerleri alabilir? x+y=2+3 =5 değerini alır

Tablo 4'te görüldüğü gibi, birinci soru için öğrenciler elma ve armut sayısının oranını ifade eden değerleri doğrudan kullanarak meyvelerin gerçek sayısına ulaşmışlardır. Bu soruda öğrencilerin *"2+3=5 meyve vardır"*, *"3-2=1 fazladır"*, *"Evet, doğru. Çünkü elmaların sayısının armutların sayısına oranı 2/3'müş. Burada armutun sayısını 3 olarak aldım, elmanın sayısını iki olarak aldım ve topladım. Bu yüzden doğru"* ve *"Doğrudur. 3 elma 2 armut"* gibi birbirine benzer açıklamaları bulunmaktadır. Ayrıca oranların eşitliği verilerek; ilk terimlerin değeri hakkında yorum

yapılmasının istendiği ikinci soruda, öğrencilerin ikinci terimlerle ilk terimleri eş olarak kabul ettikleri görülmektedir.

Eşdeğer Oranları Fark Edememe Kavram Yanılgısı Türüne Ait Bulgular

Eşdeğer oranları fark edememe kategorisi, öğrencilerin iki oranı karşılaştırmaları ile oranların değerinin eş olup olmamasını ayırt edemedikleri ifadelerden oluşmaktadır. Bu kategorideki cevaplar öğrencilerin oranları toplamsal karşılaştırmaları dışındaki cevapları içermektedir. Bu kavram yanılgısı türüne ait cevaplar üçüncü ve dördüncü sorularda görülmüştür. Öğrencilerin bu sorulardaki yanlış cevaplarından eşdeğer oranları fark edememe kategorisine ait olduğu tespit edilen cevaplarının frekans-yüzde dağılımları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Eşdeğer oranları fark edememe kavram yanılgısına ait cevapların dağılımı

	Yanlış	**Kavram Yanılgısı**	
	f	**f**	**%**
3	21	6	28,57
4.a	21	1	4,76
4.b	20	1	5
4.c	18	1	5,55

Tablo 5’te, bu kavram yanılgısı türüne ait cevapların çoğunlukla üçüncü soruda olduğu görülmektedir. Dördüncü soruda bu kategoride ele alınan cevaplar, bir öğrencinin cevabını oluşturmaktadır. Her iki soru için örnek öğrenci cevapları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Eşdeğer oranları fark edememe kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevapları

Soru numarası	**Örnek Öğrenci Cevapları**
3	a, 2a: $\frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$; 20, 40: $\frac{20}{40} = \frac{2}{4}$; $\frac{2}{4} > \frac{1}{2}$ oran büyür
4	A) $\frac{4}{8} \cdot \frac{5}{9}$ — $\frac{4}{8} < \frac{5}{9}$ Orantı oluşturur B) $\frac{2}{5} \cdot \frac{8}{11}$ — $\frac{2}{5} < \frac{8}{11}$ orantı oluşturur C) $\frac{3}{5} \cdot \frac{6}{10}$ — $\frac{3}{5} < \frac{6}{10}$ orantı oluşturur.

Tablo 6 incelendiğinde, üçüncü soru için öğrencinin “$\frac{2}{4} > \frac{1}{2}$ *oran büyür”* açıklamasının olduğu görülmektedir. Diğer öğrencilerin cevapları incelendiğinde de *“oran iki katına çıkmıştır”* ve *“kenar oranı büyür”* şeklindeki cevaplar birbirine benzerlik göstermektedir. Dördüncü soru için, öğrenci kullandığı yanlış stratejiyi ısrarcı bir şekilde kabul etmiştir. Bu kategoride ele alınan

cevapların tümünde öğrencilerin denk olan-olmayan oranları anlamakta sorun yaşadıkları ifade edilebilir.

İki Çokluk Arasındaki İlişkiyi Kuramama Kavram Yanılgısı Türüne Ait Bulgular

İki çokluk arasındaki ilişkiyi kuramama kategorisi, öğrencilerin verilen ölçümler arasında anlamlı ilişkiler kurmak yerine yalnızca bir ölçümü göz önünde bulundurarak yanlış sonuca ulaştıkları ifadeleri içermektedir. Bu kavram yanılgısı türüne ait cevaplar altıncı soruda görülmektedir. Öğrencilerin altıncı sorudaki yanlış cevaplarından bu kavram yanılgısına ait olduğu tespit edilen cevaplarının frekans-yüzde dağılımları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. İki çokluk arasındaki ilişkiyi kuramama kavram yanılgısına ait cevapların dağılımı

	Yanlış	**Kavram Yanılgısı**	
	f	**f**	**%**
6	15	10	66,66

Tablo 7'den altıncı soruya verilen yanlış cevapların yarısından fazlasının bu kategoride ele alındığı görülmektedir. Bu soruda kavram yanılgısı olan 10 öğrencinin soruda verilen ölçümleri birlikte ve anlamlı şekilde ele alamadıkları anlaşılmaktadır. İki çokluk arasındaki ilişkiyi kuramama kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevabı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. İki çokluk arasındaki ilişkiyi kuramama kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevabı

Soru numarası	**Örnek Öğrenci Cevabı**
6	1 sürahi: 5 su, 4 şeker; 2 sürahi: 2 su, 2 şeker; 1. sürahi daha tatlı çünkü daha çok şeker var

Tablo 8'de görüldüğü gibi, öğrenci birinci sürahideki limonatanın tatlı olma sebebini diğer limonataya göre fazla şeker içermesi ile açıklamıştır. Öğrencinin su miktarı ile şeker miktarını birlikte ele almadığı anlaşılmaktadır. Altıncı soru için kavram yanılgısı olduğu tespit edilen cevaplarda, öğrencilerin limonatadaki su miktarını dikkate almayıp yalnızca şeker miktarlarına bakarak limonatanın tadı hakkında yorum yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin açıklamalarında *"ilk sürahideki şeker miktarı daha fazladır. Bu yüzden ilk sürahideki limonata daha fazla tatlı olur"* şeklinde birbirine benzer ifadeler bulunmaktadır.

Doğru Orantı İle Ters Orantıyı Karıştırma Kavram Yanılgısı Türüne Ait Bulgular

Doğru orantı ile ters orantıyı karıştırma kategorisi, öğrencilerin ters orantı kullanmaları gereken durumlarda doğru orantı kullanarak oluşturdukları cevapları içermektedir. Bu kavram yanılgısı türüne ait cevaplar ters orantı kullanmayı gerektiren yedinci ve sekizinci sorularda görülmektedir. Öğrencilerin bu sorulardaki yanlış cevaplarından doğru orantı ile ters orantıyı karıştırma kavram yanılgısına ait olduğu tespit edilen cevapların frekans-yüzde dağılımları Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 9. Doğru orantı ile ters orantıyı karıştırma kavram yanılgısına ait cevapların dağılımı

	Yanlış	Kavram Yanılgısı	
	f	f	%
7.a	25	16	64
7.b	17	6	35,29
8	28	15	53,57

Tablo 9'da bu kategoride ele alınan cevapların en çok yedinci soruya ait olan ilk soruda olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sekizinci soruya verdikleri yanlış cevapların yarısından fazlasında doğru orantı ile ters orantının karıştırıldığı anlaşılmaktadır. Bu kavram yanılgısı türüne ait örnek öğrenci cevapları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Doğru orantı ile ters orantıyı karıştırma kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevapları

Soru numarası	Örnek Öğrenci Cevapları
7	A) A= 144 ise, B=2'dir. Ters orantı olması için sayıların oranı orantı sabitine eşit olmalı $\frac{144}{2} = 72$ ters orantı oluşturur B) B=6 ise, A=12'dir. $\frac{12}{6} = 2$ ters orantı oluşturmaz
8	$\frac{A}{Ö} = \frac{5}{3} = \frac{x}{600}$ $x = 1000$ Bence 1000 devir yapar. Çünkü bu iki çokluk birbirine doğru orantılıdır. Bu yüzden arka tekerleğin 1000 devir yapması gerekir.

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin ters orantının tanımını doğru orantı ile karıştırdıkları ve ters orantı kullanmaları gereken durumlarda doğru orantı kullanarak işlem yaptıkları görülmektedir. Yedinci soruda cevabı verilen öğrenci, ters orantılı çoklukların oran değerinin orantı sabitine eşit olması gerektiği düşüncesine sahiptir (Tablo 10). Öğrenciler yedinci soru için "$\frac{A}{B} = \frac{144}{2} = 72$ *bu sayılar ters orantı oluşturur*" ve "$\frac{12}{6} = 2$ *orantı sabitine eşit olmadığı için ters orantı oluşturmaz*" şeklinde benzer açıklamalarda bulunmuşlardır. Sekizinci soruda öğrenci traktörün tekerleğinin yarıçapı ile devir sayısının doğru orantılı olduğunu ifade etmiştir (Tablo 10). Bu kategoride ele alınan cevaplarda öğrencilerin sekizinci soru için "$\frac{5}{3} = \frac{x}{600}$" işlemini yaparak doğru orantı kullandıkları görülmektedir. Sekizinci soruda öğrencilerin traktörün tekerleği büyüdüğünde devir sayısının da artacağını düşündükleri söylenebilir.

Çarpımsal İlişki Kuramama Kavram Yanılgısı Türüne Ait Bulgular

Çarpımsal ilişki kuramama kategorisi, öğrencilerin çarpımsal ilişki kurmaları gereken durumlarda toplamsal ilişki kurarak çözüme ulaştıkları cevaplardan oluşmaktadır. Bu kavram yanılgısına ait

cevaplar birçok soruda görülmektedir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanlış cevaplardan çarpımsal ilişki kuramama kavram yanılgısına ait olduğu tespit edilen cevaplarının frekans-yüzde dağılımları Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Çarpımsal ilişki kuramama kavram yanılgısına ait cevapların dağılımı

	Yanlış	Kavram Yanılgısı	
	f	f	%
1.b	23	1	4,35
2.a	20	3	15
2b.	20	3	15
3	21	1	4,76
4.a	21	13	61,9
4.b	20	12	60
4.c	18	9	50
5	7	1	14,28
7.a	25	2	8
7.b	17	2	11,76
8	28	3	10,71

Tablo 11'de, öğrencilerin altıncı soru dışındaki sorularda verilen durumları toplamsal olarak ele aldıkları görülmektedir. Ayrıca çarpımsal ilişki kuramama kategorisine ait cevapların en fazla dördüncü soruda olduğu anlaşılmaktadır. Bu kategorisinde yer alan örnek öğrenci cevaplarına Tablo 12'de yer verilmiştir.

Tablo 12. Çarpımsal ilişki kuramama kavram yanılgısına ait örnek öğrenci cevapları

Soru numarası	Örnek Öğrenci Cevapları
4	A) $\frac{4}{8} \cdot \frac{5}{9}$ 1 artmış, 1 artmış. Ayrı miktarda arttığı için orantı oluşturur B) $\left(\frac{2}{5} \cdot \frac{8}{11}\right)$ 3 Bunda orantı var. Çünkü ikiside "3" artıyor C) $\left(\frac{3}{5} \cdot \frac{6}{10}\right)$ 4 Bunda orantı yok. Çünkü birinde "4" artıyor birinde ise "2" artıyor.
5	1 grup 15 kişi; 2 grup 15 kişi kazalmış; 3 kişi 2 pizza; 15 kişi x; x=14 2 azalmış; 5 kişi 3 pizza; 15 kişi y; y=13 1 grup daha çok sipariş vermiş

7	A) A= 144 ise, B=2'dir. 144/2 − 142 A/B Bence orantılı değildir. Çünkü arada 142 fark vardır. (farkı) B) B=6 ise, A=12'dir. A/B 12/6 Bence bu orantılıdır. Çünkü arada 6 fark vardır. Ve 2 katıdır.
8	Arka Teker / Ön Teker = 5/3 = x/600 (+597) X = 5+597 X= 602

Tablo 12'de öğrencilerin bazı sorulara verdikleri cevaplar yer almaktadır. Dördüncü soruya farklı öğrenciler tarafından verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin verilen iki oranda ilk terimler ile ikinci terimler arasındaki farka ya da aynı orandaki terimler arasındaki farka odaklandıkları görülmektedir (Tablo 12). Ayrıca bir öğrencinin *"aynı miktarda arttığı için orantı oluşturur"* açıklaması dikkat çekmektedir. Benzer şekilde bazı öğrencilerin dördüncü soruda *"orantı vardır çünkü hep biri artarken diğeri de artıyor. Böylece orantı oluşturur"* şeklindeki açıklamaları söz konusudur. Beşinci soruda, öğrenci izci ve pizza sayısı arasında toplamsal bir ilişki olduğunu belirtmiştir (Tablo 12). Yedinci sorudaki öğrenci cevabında, öğrencinin soruda verilen ters orantılı çokluklar arasındaki farkı bularak açıklama yaptığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde sekizinci soru için öğrencilerin, traktörün tekerleğinin yarıçapı ile devir sayısı arasında toplamsal ilişki kurarak yanlış sonuca ulaştıkları görülmektedir.

Çarpımsal ilişki kuramama kategorisinde ele alınan cevaplardan birinci soru için kavram yanılgısı olduğu tespit edilen öğrencinin cevabı incelendiğinde, *"mesela armutların sayısı 6 elmaların sayısı da 5 olsaydı, aradaki fark yine bir olurdu"* şeklinde açıklamada bulunduğu görülmüştür. Üçüncü soruda ise öğrenci, *"uzun kenarı 10, kısa kenarı 9 olarak alırsak ve iki katına çıkarırsak o zaman uzun kenar, kısa kenar 18 olacak"* açıklaması ile çözüme ulaşmaya çalışmıştır. Ayrıca ikinci soru için öğrencilerin, soruda verilen oranların ikinci terimlerindeki ardışık artışı dikkate alarak birinci terimler hakkında yorum yaptığı görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma 7.sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgılarını incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek için hazırlanan teste verdikleri cevapların analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde, çarpımsal ilişki kuramama kategorisi altında incelenen cevapların testteki soruların genelinde görülmesi dikkat çekmektedir. Öğrencilerin terimler arasındaki farka odaklanmaları, hem oran hem de orantı sorularında görülmüştür. Oran ve orantı kavramlarının temeli olan; ölçümleri çarpımsal olarak karşılaştırmanın, öğrenciler tarafından anlaşılmadığı düşünülmektedir. Bu türde kavram yanılgısına sahip öğrencilerin açıklamalarından, oran ve orantı kavramlarının varlığını

öğrenmeden önce karşılaştırma yapmak için kullandıkları toplamsal stratejileri sürdürdükleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda yapılan birçok çalışmada da benzer durumların olduğu görülmüştür (Akar, 2015; Çalışıcı, 2018; Doğan ve Çetin, 2009; I ve ark., 2020; Mersin, 2018; Roche ve Clarke, 2014). Bu çalışmalarda da ortaokul düzeyindeki öğrencilerin çarpımsal akıl yürütmelerde sorun yaşadığı belirtilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin, terimler arasındaki farka odaklanmaları ve artma-azalma ifadelerini kullanmaları, bu kavram yanılgısının derslerde kullanılan sözel ifadelerin eksikliğinden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Bir başka dikkat çeken durum ise, orantı çeşitlerini kullanmaya yönelik sorularda en fazla yanlış cevabın görülmesi ve bu sorularda doğru orantı ile ters orantıyı karıştırma kavram yanılgısı türüne ait cevapların çoğunlukta olmasıdır. Bu durumda öğrencilerin doğru ve ters orantıyı kullanırken karşılaştıkları sorunların kavram yanılgısı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Öğrencilerin kavram yanılgısı olan cevapları incelendiğinde, ters orantılı çokluklarda işlemsel olarak doğru orantıyı kullandıkları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bu konulara ait kuralları ezber odaklı olarak öğrendiklerini düşündürmektedir. Öğrencilerin traktörün tekerleğinin büyüklüğü ile devir sayısı arasındaki ilişkiyi kuramamaları, doğru orantı ile ters orantıyı kavramsal olarak öğrenemedikleri ya da konuya ait kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendiremedikleri düşüncesini öne çıkarmaktadır. Ayrıca, bu durum konunun öğretiminde gerçek yaşam durumlarının kullanımının yetersiz olabileceği düşüncesini de akla getirmektedir. Öğrencilerin gerçek yaşam durumlarında ve uygun materyaller ile kavramları tanıması önemlidir. Doğan ve Çetin'in (2009) çalışmalarında da yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencilerin orantı çeşitleri ile ilgili kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. Belirtilen çalışmada bu araştırmadan farklı olarak öğrencilerin orantı çeşitlerini karıştırmalarından ziyade doğru orantıda çapraz çarpma, ters orantıda düz çarpma ifadelerinin öğrenciler tarafından ezberlenerek kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Doğan ve Çetin'in (2009) çalışma sonuçları, öğrencilerin kavramları işlemsel ve kural odaklı öğrenmeleri yönünden bu araştırma sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, oran kavramını içeren sorularda da yanlış yüzdesinin fazla olduğu ve bu sorulara ait cevaplarda farklı türde kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir. Bu soruların bazılarında öğrencilerin oran değerini veren sayıları çoklukların gerçek miktarı olarak kabul etmeleri dikkat çeken bir durumdur. Öğrencilerin bu durumu kabullenmiş olmaları kavram yanılgısı olarak görülerek oran kavramının anlamının öğrenciler tarafından anlaşılamadığını akla getirmektedir. Bu kavram yanılgısı türü, Kaplan ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışma sonuçlarında da görülmektedir. Bu çalışmada da altıncı sınıf öğrencilerinin oranı, karşılaştırma anlamında kavrayamayıp; oran ifadelerini nesnelerin gerçek miktarı olarak düşündükleri belirtilmektedir. Araştırma sonuçları, oran kavramının öğretimi sırasında sunulan örneklerde, aynı orana sahip farklı ölçümler olabileceğinin öğrencilere yeterince vurgulanmadığını düşündürmektedir. Ayrıca öğrencilerin bu kavram ile altıncı sınıf düzeyinde karşılaşmaları düşünüldüğünde, öğrencilerin geçmişteki yanlış öğrenmelerinin de devam ettiği söylenebilir.

Elde dilen bulgulardan öne çıkan bir diğer durum ise, öğrencilerin eşdeğer oranları fark edememeleridir. Bu kavram yanılgısına ait bulgular incelendiğinde, öğrencilerin denk olan ve olmayan oranları büyük-küçük ifadeleri ile kıyasladıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca öğrenciler için, dikdörtgenin kısa ve uzun kenar uzunluklarının iki katına çıkması; kenar uzunluklarının oranının da iki katına çıkacağı ya da oranın artacağı anlamına gelmektedir. Çalışıcı (2018) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin, oranlarda eşitlik olması durumunda hangi sayılar ile çarpma ve bölme işleminin yapılması gerektiğini anlayamadıklarını ifade etmiştir. Akar (2015) ise eşdeğer oranların birbirlerinin dönüşümleri olarak ele alarak bu türde kavram yanılgılarından söz etmiştir. Çalışma sonuçlarında yer alan bu tür kavram yanılgılarının sebebinin, öğrencilerin kesirler konusunda yaşadıkları sorunlar ve kavram yanılgıları olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin denk kesirleri elde etme ve kesirleri karşılaştırılma sürecindeki yanlış öğrenmeleri, ileri konu olan oran konusunda kavram yanılgısının oluşmasına sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca bu türdeki kavram yanılgısının, öğrencilerin bir üst düzeyde öğrenecekleri geometrik şekillerin benzerliği konusunda sorun yaşamalarına sebep olacağı düşünülebilir.

Çalışmada, öğrencilerden iki farklı limonatanın tatlarını karşılaştırmaları istendiğinde, yanlış cevapların çoğunda sadece şeker miktarına odaklandıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin su ve şeker miktarı arasındaki ilişkiyi yok saymaları, öğrencilerin bu yönde kavram yanılgılarının varlığını göstermiştir. Limonata örneğinin günlük yaşamdan bir örnek olduğu düşünüldüğünde, bu kavramlar öğrenilirken öğrenciler için orantısal durumlara verilen örneklerin yetersiz kaldığı söylenebilir. Roche ve Clarke (2014) ve Akar (2015) da ölçümlerin birlikte değişmesi gerekliliğinin anlaşılamadığını belirtmişlerdir.

Öneriler

Araştırma sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin oran ve orantı kavramlarında sorun yaşadığı görülmektedir. Bu sorunların farklı türlerde kavram yanılgıları olarak öne çıktığı söylenebilir. Öğrencilerin söz konusu kavramlardaki olası kavram yanılgılarını bilmek, yapılacak yeni öğretimlere daha farklı yaklaşılmasını sağlayacaktır. Farklı yollar kullanarak öğretim gerçekleştirmenin ise öğrencilerin kavram yanılgılarının oluşmasına engel olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin kavram yanılgılarının ne yönde oluştuğunun ortaya çıkması, bu sorunları gidermeye yönelik atılan ilk adım olacaktır. Çalışma bulgularına bu açıdan bakıldığında, öğrencilerin kavram yanılgısının oluşmasını önlemek ya da olası kavram yanılgılarını gidermek için sınıf içinde konu ile ilgili günlük yaşam durumlarına yer verilmesi önemli görülmektedir. Ayrıca matematiksel kavramların öğretiminde yapılan sözel açıklamaların doğru ifade edilmesi de önemlidir. Öğretmenlerin sınıf içerisinde konu ile ilgili kullanılan ifadelere dikkat ederek kavramların uygun şekilde öğrenilmesini desteklemeleri gerektiği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmanın bulguları öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların ve açıklamalarının analizi ile sınırlıdır. Bu konuda yapılacak farklı araştırmalarda öğrencilerle görüşmeler yapılması, kavram yanılgılarının tespit edilmesini ve daha detaylı incelenmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

Akar, G. K. (2015). Oran konusunun kavramsal öğreniminde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri. E. Bingölbali ve M.F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri içinde (s. 263-285)*. Ankara: PegemA.

Akkuş Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 32-40.

Baki, A. (2019). *Matematiği öğretme bilgisi.* Ankara: PegemA.

Baykul, Y. (2014). Oran, orantı, yüzde ve öğretimi. *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. Sınıflar) içinde (s. 219- 237)*. Ankara: PegemA.

Ben-Chaim, D., Keret, Y. ve Ilany, B.S. (2012). *Ratio and proportion*. Rotterdam: Sense Publishers.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA.

Çalışıcı, H. (2018). Middle school students' learning difficulties in the ratio proportion topic and a suggested solution: Envelope technique. *Universal Journal of Educational Research, 6*(8), 1848-1855.

Doğan, Ç. ve Çetin, İ. (2009). Doğru ve ters orantı konusundaki 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin kavram yanılgıları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *2*(2). 118-128.

Dougherty, B., Bryant, D. P., Bryant, B. R. ve Shin, M. (2016). Helping students with mathematics difficulties understand ratios and proportions. *Teaching Exceptional Children, 49*(2), 96-105.

Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim, 34* (152), 44-59.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012*). How to design and evaluate research in education.* New York: MCGrawhill Companies.

I, J. Y., Martinez, R. ve Dougherty, B. (2020). Misconceptions on part-part-whole proportional relationships using proportional division problems. *Journal of Investigations in Mathematics Learning*, *12*(2), 67-81.

Kaplan, A., İşleyen, T. ve Öztürk, M. (2011). 6.sınıf oran orantı konusundaki kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 13*(3), 953-968.

Livy, S. ve Herbert, S. (2013). Second-year pre-service teachers' responses to proportional reasoning test items. *Australian Journal of Teacher Education*, *38*(11), 17-32.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mersin, N. (2018). İki aşamalı teşhis testine göre ortaokul 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütmelerinin değerlendirilmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, *7*(4), 319–348.

Miles, M, B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. California: Sage Publications.

Nesher, P. (1987). Towards an instructional theory: the role of student's misconceptions. *For the Learning of Mathematics, 7*(3), 33-40.

Adak, B., & Aliustaoğlu, F. (2020). 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran Orantı Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 55– 74.

Roche, A. ve Clarke, D. M. (2014). Music cards. *Mathematics Teaching in the Middle School, 19*(5), 301-307.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ek 1: Veri Toplama Aracı

Sorular

1) Bir poşette sadece elma ve armut vardır. Poşetteki elmaların sayısının armutların sayısına oranı 2/3'tür. Buna göre aşağıdaki yargılar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Düşüncenizi açıkça ifade ediniz.

   A) Poşette toplam 5 tane meyve vardır.

   B) Armutların sayısı elmaların sayısından 1 fazladır.

2)

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{4}$$

   A) x,y,z sayılarının değerleri hakkında ne söyleyebilirsiniz.

   B) x+y hangi değeri/değerleri alabilir?

3) Bir öğrenci kısa kenarının uzun kenarına oranı ½ olan bir dikdörtgen çiziyor. Öğrenci kenar uzunluklarını 2 katına çıkarırsa yeni dikdörtgenin kenar uzunlukları oranı hakkında ne söylenebilir? Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız.

4) Aşağıdaki sayı çiftlerinin orantı oluşturup oluşturmadığınız kontrol ediniz. Düşüncelerinizi yazınız.

   A) $\frac{4}{8}, \frac{5}{9}$

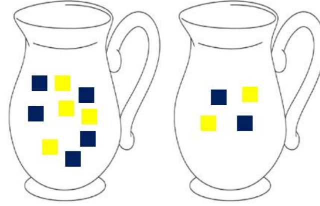
   B) $\frac{2}{5}, \frac{8}{11}$

   C) $\frac{3}{5}, \frac{6}{10}$

5) Her grupta 15 izcinin bulunduğu iki izci kampında pizza partisi verilmektedir.

Birinci grup 3 izciye 2 pizza düşecek şekilde, ikinci grup 5 izciye 3 pizza düşecek şekilde pizza sipariş ediyor. Buna göre hangi grupta daha fazla pizza sipariş edilmiştir?

6)



Su miktarı = ■ şeker miktarı = ■

Yukarıdaki limonata sürahilerinde kullanılan limon miktarları eşittir. Sürahilerdeki küçük kareler kullanılan diğer malzemeleri göstermektedir.

Buna göre hangi sürahideki limonata daha tatlıdır? Karşılaştırınız.

7) A ve B ters orantılı iki çokluk ve orantı sabiti 72 olduğuna göre, aşağıdaki ifadelerin doğruluğu hakkında ne söyleyebilirsiniz? Nedenleriyle açıklayınız.

A) A= 144 ise, B=2'dir.

B) B=6 ise, A=12'dir.

8)



Bir traktörün arka tekerleğinin yarıçapının ön tekerleğinin yarıçapına oranı $\frac{5}{3}$'tür. Traktörün ön tekerleğinin 600 devir yaptığı bir yolda arka tekerlek kaç devir yapar? Sonucunuzu nedeniyle açıklayınız.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50
2. yazar katkı oranı : %50

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebirsel İspat Yapabilme Durumlarının İncelenmesi*

Aysun Yeşilyurt Çetin[a], Ramazan Dikici[b]

[a] *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye.*
aysun.yesilyurt@atauni.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0344-231X

[b] *Mersin Üniversitesi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Mersin/Türkiye,*
rdikici@mersin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-1903-9418

* *Bu araştırma 18-22 Nisan 2018 tarihinde Antalya'da düzenlenen 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.*

Anahtar Kelimeler:

Cebirsel ispat,

matematiksel ispat,

ispat yapabilme

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Matematik öğretmeni adaylarının cebirsel bir ispatı yapabilme durumlarının incelenerek öğretmen adaylarının cebirsel bir ispatı oluşturma sürecinde yaşadıkları zorlukların belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada; durum çalışması deseni kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının ispat yapma süreçleri video kayıt altına alınmıştır. 5 matematik öğretmeni adayının gönüllü olarak dâhil oldukları bu araştırmada her biri ortalama on beş dakika süren uygulamalar araştırmacılar tarafından video kayıt altına alınarak betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında öğretmen adaylarının bir ispatı oluşturma sürecinde ispata başlayamama, ispat içerisinde hangi özelliği ve tanımı kullanması gerektiğini bildiği halde bu özelliği ve tanımı ispatı oluştururken kullanamama gibi zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Yeşilyurt Çetin, A., & Dikici, R. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebirsel İspat Yapabilme Durumlarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 75– 85.

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Examination of Pre-Service Mathematics Teachers' Ability to Make Algebraic Proof*

Aysun Yeşilyurt Çetin[a], *Ramazan Dikici*[b]

[a] *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum/Türkiye. aysun.yesilyurt@atauni.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-0344-231X*

[b] *Mersin Üniversitesi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Mersin/Türkiye, rdikici@mersin.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-1903-9418*

**It was presented as a verbal presentation at the 27th International Educational Sciences Congress held in Antalya on 18-22 April 2018.*

Keywords:

Algebraic Proof,

mathematical proof,

proving

Paper Type:

Research

Abstract

In this study, it was aimed to determine the difficulties they faced in the process of creating an algebraic proof by examining the situation of prospective mathematics teachers to make an algebraic proof. The case study design was used in this study. 5 prospective mathematics teachers were included voluntarily in the study. The proving process of the participants was recorded by video. The implemantations, each lasting an average of fifteen minutes, were videotaped by the researchers and analyzed by descriptive analysis. In the light of the findings obtained, it was determined that the prospective mathematics teachers had difficulties such as not being able to start the proof in the process of creating a proof, not being able to use this feature and definition while creating the proof even though they know which feature and definition to use in the proof.

Yeşilyurt Çetin, A., & Dikici, R. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebirsel İspat Yapabilme Durumlarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 75– 85.

Giriş

İspatlama, kural ve ölçütleri belli, 'mantıksal akıl yürütme' diyebileceğimiz bir akıl yürütmedir (Yıldırım, 2015). Ancak ispatın matematikteki rolü yalnızca akıl yürüterek teoremlerin doğruluğunu göstermek değildir (İpek, 2010). En iyi ispat; yalnızca doğruluğu değil aynı zamanda neden doğru olduğu da gösterilerek teoremin ispatlanma gerekçelerini anlamamıza yardım eden ispattır (Hanna, 2000).

İspat kavramı, matematiksel düşünme becerilerinin gelişiminde ve matematiksel bilgilerin oluşumunda önemli bir role sahiptir (Dede ve Karakuş, 2014). Matematiksel ispat; matematiksel bir ifadenin neden doğru olduğunun mantıksal bir açıklamasıdır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Özel olarak cebirsel ispatta değişkene değer vermeden matematiksel geçerliğe sahip bir yolla matematiksel ifadenin ispatlanması söz konusudur ve dolayısıyla her ispatın cebirsel bir parçası vardır (Arslan ve Yıldız, 2010).

Matematik öğretmenlerinin derslerini etkili bir şekilde yapılandırabilmeleri için, kazandıracakları kavramın nereden geldiğini, hangi matematiksel bilgi veya ilke üzerine kurulu olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bunun için de matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispat yapma yönüyle donanımlı yetiştirilmeleri gerekmektedir (Güler, 2013). Matematik eğitimindeki önemli ancak en çok sorun yaratan öğrenme alanlarından biri de cebirdir (Akkuş İspir ve Palabıyık, 2011). Birçok yetişkin cebirin ortaokul veya lise öğrencilerine daha uygun bir matematik alanı olduğunu düşünse de, küçük çocuklar bile sayılar ve işlemlerle çalışarak, örüntüleri ve sayı kümeleri arasındaki bağıntıları inceleyerek cebirsel akıl yürütmeyi kullanmaya teşvik edilebilirler (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Cebirsel ifadelerin ispat edilmesi öğrencilerin cebirsel akıl yürütme becerilerini geliştirir (İpek, 2010). Dolayısıyla ispat öğretimine sadece ileri düzey matematik derslerinde değil, her düzeydeki matematik konuları kapsamında yer verilmesi ve öğrencilerin ispatla ilgili kavramsal bilgiye sahip olmaları ve ispatlama becerisi kazanmaları önemlidir (Sarı, 2011). Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklaması, bir teoremin hipotezini ve hükmünü belirtmesi ve ispat yöntemlerini kullanarak basit ispatlar yapması beklenen (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) öğrencileri yetiştirecek olan matematik öğretmenlerinin de bu konuda üst düzey bilgi ve becerilere sahip olmaları ve derslerini öğrencilerine bu becerileri kazandıracak şekilde yapılandırmaları gerekmektedir.

Bu bilgiler ışığında matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumlarının ortaya çıkarılmasının, cebirsel bir ispatı oluşturma sürecinde yaşadıkları zorlukların belirlenmesinin ve bu zorlukların giderilmesine yönelik bir öğretim programı hazırlanmasının meslek hayatlarındaki matematik öğretim süreçlerinin iyileştirilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Matematik öğretmeni adayları lisans öğrenimleri süresince cebir dersleri almaktadırlar. Bu derslerde de pek çok teorem ve ispatına yer verilmektedir. Dolayısıyla matematik öğretmeni adaylarının cebir alanında ispat yapabilme durumlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu araştırmada matematik öğretmeni adaylarının cebirsel bir ispatı yapabilme durumlarının incelenmesi ve dolayısıyla öğretmen adaylarının cebirsel bir ispatı oluşturma sürecinde yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının ispatı oluşturma süreçlerinin açığa çıkarılmasının ve ispatı tamamlayamama nedenlerinin tespit edilmesi beklenmektedir. Araştırma, öğretmen adaylarının cebirsel ispat yapma sürecine ışık tutması ve ispat yapabilme durumlarının ortaya çıkarılabilmesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada 'Matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumları nasıldır ve cebirsel ispatları yapma sürecinde yaşadıkları zorluklar nelerdir?' sorusuna cevap aranmıştır.

Yöntem

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanılmıştır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesidir ayrıca araştırılmak istenen olgu, özünde sınırlı olmalıdır (Merriam, 2009/2013). Bu araştırma; araştırmaya katılan 5 öğretmen adayı, cebir konuları ve uygulamalarda kullanılan teoremlerin ispatları ile sınırlandırıldığı ayrıca öğretmen adaylarının cebirsel ispat yapabilme süreçlerini derinlemesine betimleyerek incelediği için bir durum çalışmasıdır.

Katılımcılar

Bu araştırmada 5 öğretmen adayının cebirsel ispat yapabilme durumları ele alınmıştır. Soyut Cebir ve Sayılar Teorisi I-II derslerini alarak belirli bir hazırbulunuşluk düzeyine sahip ve dolayısıyla zengin veri sağlayabilecek katılımcılar, gönüllülük esasıyla araştırmaya dahil edilmişlerdir. Önceden belirlenmiş ölçütleri karşılayan bireylerle çalışıldığı için araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Uygulamalar öncesinde, katılımcılara görüşmelerin video kayıt altına alınacağı ancak kişisel bilgilerinin korunacağının teminatını veren bir gönüllülük sözleşmesi okutularak imzalatılmıştır. Çalışmada katılımcılar için kullanılan isimler araştırmacılar tarafından verilen takma isimlerdir.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada 'Matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumları nasıldır ve cebirsel ispatları yapma sürecinde yaşadıkları zorluklar nelerdir?' sorusuna cevap bulabilmek için hazırlanan veri toplama aracı ile öğretmen adaylarının ispat yapma durumları incelenmiştir. Soyut Cebir ve Sayılar Teorisi I-II derslerinin içerikleri ve öğrenci ders notları araştırmacılar tarafından incelenerek Cebir alanında uzman üç öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda belirlenen beş teorem uygulamada kullanılmıştır. Bu teoremler Soyut Cebir ve Sayılar Teorisi dersinin içeriği esas alınarak seçilmiştir. Araştırmada nitel veri toplama araçlarından görüşme kullanılmış ve bu bağlamda sesli düşünme yöntemi ile desteklenmiş yarı yapılandırılmış mülakat tekniğinden faydalanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar, hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda derinlemesine gidebilmeyi birleştirir ve görüşülene kendini ifade etme imkânı verme, gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajlara sahiptir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010).

Sesli düşünme, ispat yapma aşamasında izlenilen yol ve yöntemlerin, yaşanılan zorlukların ve yapılan hataların açıklığa kavuşturulmasına yardım etmektedir (Yeşilyurt Çetin, 2017). Bu araştırmada da matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yaparken izledikleri yol ve yöntemleri, yaptıkları hataları ve yaşadıkları zorlukları açıklığa kavuşturabilmek amacıyla öğretmen adaylarından uygulama sırasında düşüncelerini sesli olarak ifade etmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının belirlenen teorem ispatlarını yapma süreçleri video kayıt altına alınmıştır. Uygulamalar sırasında düşüncelerini sesli olarak ifade etmeye ara veren katılımcılara düşüncelerini sesli olarak ifade etmeleri gerektiği hatırlatılmıştır. Ayrıca uygulama sırasında öğretmen adaylarının ispat yapma süreçlerini daha net ortaya çıkarabilmek ve zengin veri elde edebilmek amacıyla da sorular sorulmuştur. Her bir öğretmen adayı ile yapılan görüşme ortalama on beş dakika sürmüştür. Cebir alanında uzman üç öğretim elemanının görüşleri doğrultusunda belirlenen ve uygulamalarda kullanılan teoremler aşağıda verilmiştir.

Teorem.1: $(G,.)$ bir grup ve $N \lhd G \Rightarrow G/N$ bir gruptur.

Teorem.2: $(G,.)$ bir grup ve $H \leq G$ olsun. $\forall a \in G$ için, $Ha = \{x \in G: a \equiv x(mod\ H)\}$ yani $Ha = \bar{a}$ dir.

Teorem.3: Bir $(G,.)$ grubunun birtakım (sonlu veya sonsuz) alt gruplarının kesişimi yine G nin bir alt grubudur.

Teorem.4: Mertebesi asal olan her G grubu bir devir grubudur.

Teorem.5: G bir grup ve $a \in G$ olsun. $\forall x \in G$ için, $\varphi_a(x) = axa^{-1}$ ile tanımlı $\varphi_a: G \rightarrow G, G$ nin bir otomorfizmasıdır. φ_a ya G nin bir iç otomorfizması denir.

Veri Analizi

Durum çalışması deseninde elde edilen veriler analiz edilirken alt problemler önemli bir işleve sahiptir. Veriler, alt problemler temel alınarak düzenlenip, yorumlanabilir. Ayrıca verilerin analiz edilmesi ve yorumlanmasında, araştırmacı çalıştığı problemle ilgili alanyazını etkili bir şekilde kullanmalıdır. İlgili alanyazından alıntılar yapmak, yorumların başka araştırma sonuçlarıyla ne derece uyuştuğu veya çeliştiği konusunda tartışmalar açmak, veri analizini ve yorumlamayı zenginleştirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

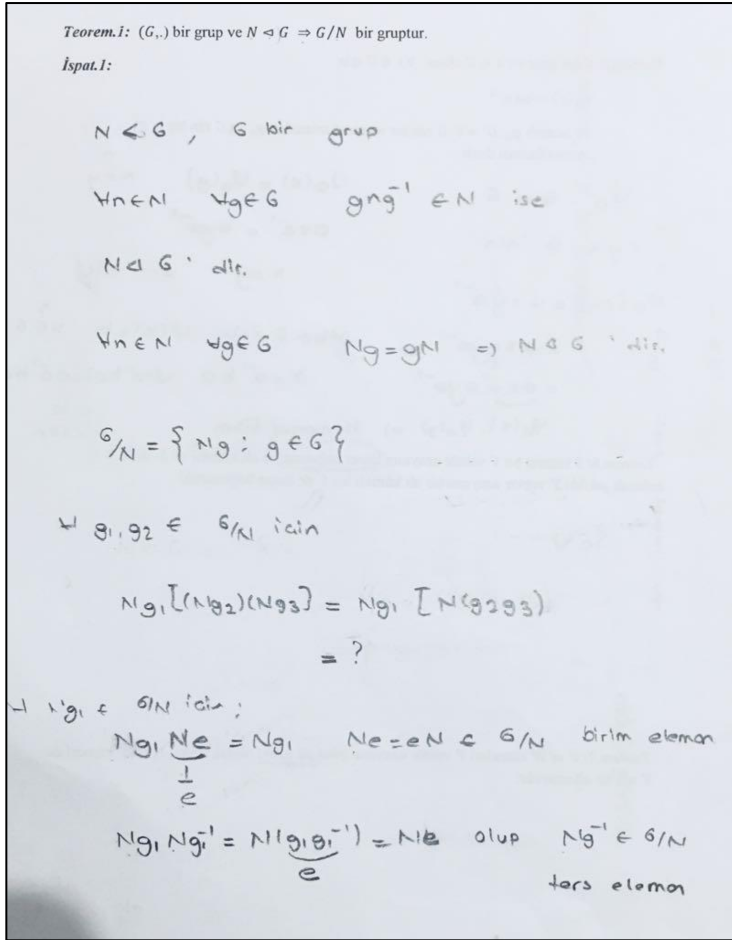
Bu çalışmada araştırmacılar elde ettikleri verileri araştırmanın problemini esas alarak düzenlemiş ve ilgili alanyazınla ne derece uyuştuğu veya çeliştiğini araştırarak yorumlamışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiş ve detaylı bir anlatımla okuyucuya sunulmuştur. Betimsel analizde amaç; elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Görüşmeler, araştırmacılar tarafından bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Bulgular

Bu başlık altında matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumlarına ve ispat oluşturma sürecinde yaşadıkları zorluklara yönelik bulgu ve yorumlar aktarılmıştır. Uygulamada kullanılan her bir sorunun analizi ve yorumu ayrı ayrı ele alınmış ve öğretmen adaylarının cebirsel ispat yapma süreçlerine yönelik örnekler aktarılmıştır.

Uygulamada kullanılan teoremler araştırmaya dâhil olan katılımcıların Soyut Cebir ve Sayılar Teorisi derslerinin ders içerikleri esas alınarak hazırlanmış olmasına rağmen öğretmen adaylarının cebirsel ispat yapabilme durumlarının beklenen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. 1. Teoremin ispatını yalnız Eylül kısmen de olsa tamamlayabilmiş, burada normal alt grup tanımını bölüm grubu ile ilgili işlemlere yansıtamadığı için grup olma şartlarından birleşme ve birim eleman özelliklerinin varlığını beklenen düzeyde gösterememiştir. Normal alt grup tanımını kullanmayan Gözde ise bölüm grubunun ne olduğunu hatırlayamadığı için ispatı tamamlayamayacağını ifade etmiştir. Beste de bölüm grubunu doğru ifade etse de; normal alt grup ile bölüm grubu arasında ilişki kuramadığından yani normal alt gruptan bölüm grubuna nasıl geçeceğini bilemediğinden ispatı yapamadığını ifade etmiştir. Ayşe, her ne kadar grup olma özelliklerini sözel olarak ifade etse de normal alt grup özelliklerini hatırlayamadığı için ispatı yapamayacağını ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarından Eylül'ün 1. Teoremin ispatına yönelik çözümü Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. Eylül'ün 1. Teoremin ispatına yönelik çözümü

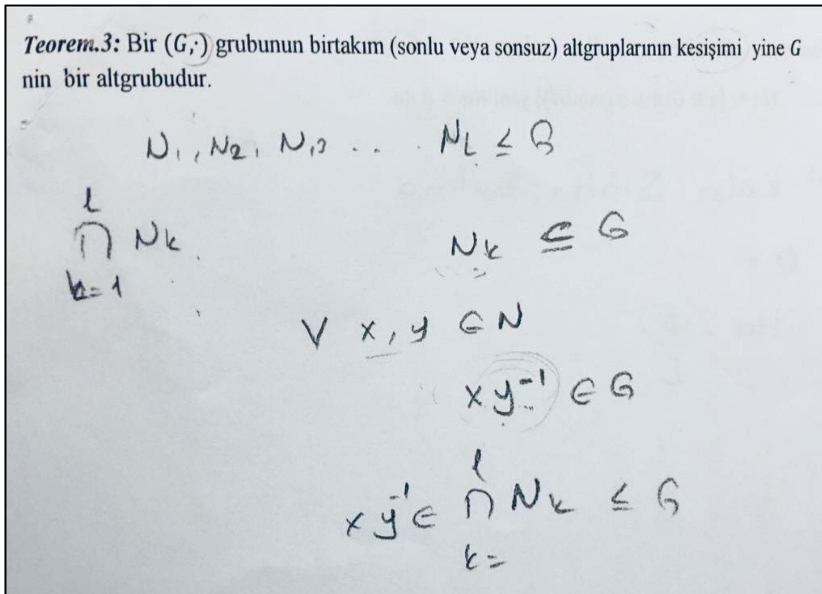
2. Teoremi ispatlama durumları incelendiğinde hiçbir öğretmen adayının bu teoremin ispatına başlayamadığı ve dolayısıyla ispatı tamamlayamadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarından Beste teoremin ifadesini okuduktan sonra düşünmeye başlamış, mülakatçının '*Ne düşünüyorsun şu an?*' sorusundan sonra '*(Gülerek) Şu an soruyu anlamaya çalışıyorum. Yan küme değil mi Hocam? (Teorem ifadesini tekrar okuyor) O zaman şimdii a-x sıfır desem mod H* ('$a - x \equiv 0\ (H)$' *yazdı). H böler a-x desem Alt grubu H ın bir katı olacak* ('$H/a - x = Hk$' *yazdı). Iıı yok çıkmıyor.*' şeklinde düşüncelerini sesli olarak ifade etmiş ve ispata devam etmemiştir.

3. Teoremin ispatını öğretmen adaylarından Hakan ve Gözde sözel olarak ifade etmiş olmasına rağmen beklenen düzeyde ispatı yapamamışlardır. Ayrıca Hakan, sonlu gruplarda ispatı yapmaya çalışmış, elemanları doğru kümeden seçmiş, alt grup ve kesişimin tanımlarını doğru kullanmış olmasına rağmen ispatı matematiksel notasyona uygun olarak yazamamıştır. Diğer öğretmen adayları bu teoremin ispatını yapamamışlardır. Eylül teoremin ifadesini matematiksel notasyonla yazmaya çalışmış ancak $\bigcap_{i \in H} H_i$ şeklinde hatalı bir ifade kullanmıştır. Beste teoremi her ne kadar örnekle ispatlayamayacağını ifade etse de, ispatı örnekle açıklamaya çalışmış ancak başarılı olamamıştır. Ayşe ise teoremin ifadesini anlamasına ve alt grup olma şartlarını yazmasına rağmen ispatı yapamamıştır.

Öğretmen adaylarından Gözde'nin 3. Teoremi ispatlama sürecinin video kaydının transkripti şu şekildedir:

'$N_1, N_2, N_3, \dots, N_l \leq G$ olsun. Burda bunların hani kesişim kümesi şöyle; k olsun k eşittir şuraya n diyelim ya da l diyelim (hangi indisleri kullanacağına karar veriyor). k=1 den l ye kadar (Burada mülakatçının 'sonlu mu seçiyorsun? sorusu üzerine 'yok hocam sonlu olmuyor aslında, sonlu veya sonsuz diyor zaten burada, ıı evet sonlu oluyor bu (gülerek)' diyerek ispata devam etmiştir.) N_k'ya k ya ('$\bigcap_{k=1}^{l} N_k$' yazdı) bu kesişim kümeleri olur. Bi kere hocam alt grup olma şartları neydi? Iı Bi kere kümenin öncelikle G nin bir alt kümesi olması gerekiyordu. Bu N_k'ların alt küme G (' $N_k \subseteq G$' yazdı) olması gerekiyo. Bi de bu işleme göre, şu işleme göre (teorem ifadesinde geçen $(G,.)$ daki işlemi göstererek) N lerden seçeceğimiz (N_k daki N yi göstererek) x ve y elemanları için her x ve y elemanları için ($\forall x, y \in N$ yazdı) x çarpı y üssü şöyle y nin tersinin G nin elemanı olması gerekiyordu ('$x.y^{-1} \in G$' yazdı) iki tane şartımız vardı. Burda hocam tek biri için hani şunu ('$x.y^{-1}$' i göstererek) yazarsak zaten şöyle x_1x_2 diye seçersek bi tanesinin... Nasıl anlatayım ben size? Bu eleman ('$x.y^{-1}$'yi göstererek) hepsinde kesişim olduğu için hepsinin elemanı olacağından xy eleman şey y üssü eleman şunu ('$\bigcap_{k=1}^{l} N_k$' yi göstererek) söyleyebiliriz ('$x.y^{-1} \in \bigcap_{k=}^{l} N_k$' yazdı) Burdan da kesişimleri de alt grup olur ('$x.y^{-1} \in \bigcap_{k=}^{l} N_k \leq G'$ yazdı).

Şekil 2'de Gözde'nin 3. Teoremin ispatına yönelik çözümü verilmiştir.



Şekil 2. Gözde'nin 3. Teoremin ispatına yönelik çözümü

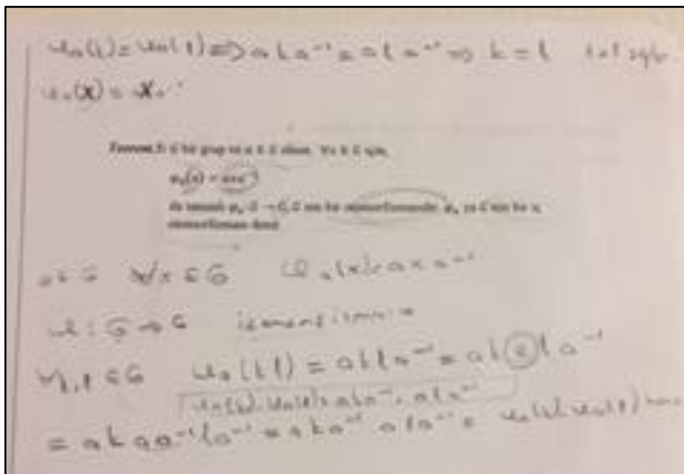
Görüldüğü gibi Gözde teoremin ifadesini doğru anlamış, ispatı sözel olarak doğru ifade etmiş ancak matematiksel yazıma uygun bir şekilde yazamamıştır. Burada alt grup olma şartını yanlış bildiğini düşündüren '$x.y^{-1} \in G$' ifadesini sonraki '*Bu eleman ('$x.y^{-1}$'yi göstererek) hepsinde kesişim olduğu için hepsinin elemanı olacağından xy eleman şey y üssü eleman şunu ('$\bigcap_{k=1}^{l} N_k$' yi göstererek) söyleyebiliriz ('$x.y^{-1} \in \bigcap_{k=}^{l} N_k$' yazdı) Burdan da kesişimleri de alt grup olur ('$x.y^{-1} \in \bigcap_{k=}^{l} N_k \leq G'$ yazdı)*' ifadeleri ve yazımıyla düzeltmiştir. Dolayısıyla Gözde bu teoremin ispatını sözel olarak doğru ifade etmiş ancak matematiksel yazıma uygun bir biçimde yazamamıştır.

4. Teoremi ispatlama durumları incelendiğinde öğretmen adaylarının devirli grup tanımını bilmeleri ve sözel olarak ifade edebilmelerine rağmen bu teoremin ispatına başlayamadıkları görülmüştür. Beste teoremin ispatına yönelik ezbere dayalı birtakım bilgilerinin olduğunu ifade etmiş ancak bu bilgileri mantıksal olarak yorumlayamadığı için ispatı yapamamıştır. Öğretmen adaylarından Hakan'ın '*(...) mesela şunu kabul etsek, G nin üreteci g_1 ('$G = < g_1 >$' yazdı)*

şeklinde bir kabulümüz olsa. Eğer G devirli bir grupsa bütün elemanları g_1 cinsinden yazmamız gerekiyor. Yani toplamsal ya da çarpımsal bir grup olduğunu söylememiş ama (düşünüyor) buna sonra tekrar baksam… (uygulama bittikten sonra bu teoreme tekrar dönüyor) (sessizce düşündüğü için mülakatçı 'Ne düşünüyorsun?' diyerek sesli düşünmesini hatırlatıyor) Ya burda tam olarak göstermek istediğimiz şey şu hani tek bir üreteç tarafından üretilecek olması ama şunu tam anlayamadım yani G hakkında bir bilgi de yok toplamsaldır çarpımsaldır diye... Meselâ toplamsal olsaydı işte ng_1 şeklinde gidecekti elemanlar meselâ hani g_1 i üreteç olarak kabul ettiğimizde. Eğer çarpımsal olsaydı ${g_1}^n$şeklinde olacaktı.' cümlelerinden de anlaşıldığı gibi Hakan devirli grup tanımını ifade edebilmektedir ancak bu teoremin ispatında herhangi bir grup işlemine gerek olmamasına rağmen grup işlemi verilmediğinden ispatı yapamadığını düşünmektedir.

5. Teoremin ispatında öğretmen adaylarının homomorfizma ve izomorfizma olma şartlarını bilmeleri ve grupta birim eleman ve birleşme özelliklerini kullanarak homomorfizmaya yönelik işlemleri yapabilmeleri ayrıca birebir ve örten olmayı gösterebilmeleri gerekmektedir. Otomorfizma olma şartını ifade eden Beste iç otomorfizmayı algılayamadığını ve $\varphi_a(x) = axa^{-1}$ yı nasıl kullanacağını bilemediğini ifade etmiştir. Gözde, otomorfizmayı bildiğini ancak iç otomorfizmayı bilmediğini ifade etmiş ancak sonrasında otomorfizma şartlarını da ifade edememiştir. Elemanları doğru seçmesine ve homorfizma olma şartını bilmesine rağmen homomorfizma olma şartına yönelik işlemleri yapamamıştır. Eylül, elemanları doğru seçmiş, soruyu hatırladığını ifade etmiş ve homomorfizma olduğunu göstermiş ancak örten olma şartını yazılı olarak ifade ettiği halde mantıksal bir çıkarım yapamamış ve örten olma durumunu beklenen düzeyde gösterememiş ve iç otomorfizmaya yönelik de herhangi bir ifade kullanmamıştır. Dolayısıyla Eylül 5. Teoremin ispatını beklenen düzeyde tamamlayamamıştır. Öğretmen adaylarından Hakan, otomorfizma ve iç otomorfizmayı doğru bir biçimde ifade etmiştir. Elemanları doğru seçmiş homomorfizma olma şartına yönelik işlemleri yapabilmiş ve birebirliği de göstermiştir. Ancak örten olmanın ne olduğunu bilmesine rağmen örten olduğunun gösterilmesine yönelik ispat adımını yapamamıştır. Ayşe ise homomorfizma, izomorfizma ve otomorfizma şartlarını bilmesine, homomorfizma olma şartına ve birebir olmasına yönelik işlemleri yapabilmesine rağmen örten olduğuna yönelik ispat adımını yapamadığı için ispatı tamamlayamamıştır. Ayrıca Ayşe, Eylül ve Hakan grupta birim eleman ve birleşme özelliklerini kullanmalarına rağmen birleşme özelliğini sözlü olarak ifade etmemiş ve matematiksel notasyona uygun bir biçimde yazmamışlardır.

Şekil 3'te Ayşe'nin 5. Teoremin ispatına yönelik çözümü verilmiştir.



Şekil 3. Ayşe'nin 5. Teoremin ispatına yönelik çözümü

Öğretmen adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumlarına yönelik bulgular Tablo 1'de bütüncül bir yaklaşımla sunulmuştur.

Tablo 1. Matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumları

Teorem	Ayşe	Beste	Gözde	Eylül	Hakan
1. Teorem İspatı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı	Kısmen yapabildi ancak tamamlayamadı	Yapamadı
2. Teorem İspatı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı
3. Teorem İspatı	Yapamadı	Yapamadı	Sözel olarak ifade etti ancak beklenen düzeyde ispatı yapamadı	Yapamadı	Sözel olarak ifade etti ancak beklenen düzeyde ispatı yapamadı
4. Teorem İspatı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı	Yapamadı
5. Teorem İspatı	Kısmen yapabildi ancak tamamlayamadı	Yapamadı	Yapamadı	Kısmen yapabildi ancak tamamlayamadı	Kısmen yapabildi ancak tamamlayamadı

Tablo 1'den de görüldüğü gibi öğretmen adaylarından Beste hiçbir cebirsel ispatı yapamamış; Ayşe ve Gözde bir, Hakan ve Eylül ise iki cebirsel ispatı beklenen düzeyde olmasa da kısmen yapabilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmaya göre matematik öğretmeni adaylarının cebirsel ispatları yapabilme durumları ispata yönelik önceki bilgilerin eksikliği, var olan bilgileri ispata uygun bir biçimde kullanıp kullanamama, matematiksel dil ve notasyon bilgisi gibi birçok sebeple ilişkilidir.

Öğretmen adayları genel olarak ya ispata başlayamamış ya da başladıkları bir ispatı beklenen düzeyde tamamlayamamışlardır. Öğretmen adayları cebirsel bir ispatı yapma sürecinde hem önceki bilgilerin eksikliğinden hem de mevcut bilgilerin ispata yönelik kullanılamamasından kaynaklanan sorunlar yaşamaktadırlar. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, bazı öğretmen adayları, grup olma şartlarını bilmelerine rağmen normal alt grup özelliklerini hatırlayamadıkları için bazıları da normal alt grup tanımını bölüm grubu ile ilgili işlemlere yansıtamadığı için birinci teoremi ispatlayamamışlardır. Bir öğretmen adayı ise hem normal alt grubun hem bölüm grubunun hem de grup özelliklerinin ne olduğunu bilmesine rağmen grup özelliklerini kullanarak bölüm grubunun bir grup olduğunu gösterememiştir. Beşinci teoremde üç öğretmen adayı örten olmanın ne olduğunu ifade etmelerine rağmen örten olduğunun gösterilmesine yönelik işlem basamaklarını; bir öğretmen adayı ise homomorfizmayı bilmesine rağmen homomorfizma olduğunun gösterilmesine yönelik işlem basamaklarını yapamamışlardır. Dolayısıyla bir cebirsel ispatın oluşturulmasında ispatla ilgili tanım ve özellikleri yalnızca bilmek değil aynı zamanda ispatın amacına yönelik bu tanım ve özellikleri kullanabilmek de önemlidir. Öğretmen adayları ayrıca devir grubunun tanımını ifade ettikleri ve teoremin ifadesini anladıkları halde dördüncü teoremde ispata nasıl ve nereden başlayacaklarını bilememişlerdir. Benzer şekilde öğretmen adayları ikinci teoremde teoremin ifadesinden yola çıkmışlar ancak teoremi anlasalar bile ispata başlayamamışlardır. Üçüncü teoremin ispatını öğretmen adaylarından ikisi sözel olarak ifade etmiş olmasına rağmen matematiksel dil ve notasyon bilgisi eksikliği sebebiyle beklenen düzeyde ispatı yapamamışlardır. Öğretmen adayları cebirsel ispat sürecinde ispata başlayamamanın yanı sıra matematiksel dil ve notasyon bilgisiyle ilgili de zorluk yaşamışlardır. Elde edilen bu sonuçlar

Moore'un (1990), Güler'in (2013) ve Polat ve Akgün'ün (2016) çalışmalarıyla da benzerlik göstermektedir. Ceylan'a (2012) göre; öğretmen adaylarının ispat sürecinde örneklerden yararlanmaları onların yeterli mantıksal çıkarımlara sahip olmadıkları anlamına gelebilmektedir. Benzer olarak bu çalışmada da üçüncü teoremin ispatında örnekten yararlanmaya çalışan Beste, dördüncü teoremin ispatında mantıksal bir çıkarım yapamamış ve ezbere dayalı ifadeler kullanmıştır. Güler (2013) araştırmasında öğretmen adaylarının birleşme özelliğinin, birim eleman özelliğinin ve ters eleman özelliğinin ne anlam ifade ettiğini bilmediklerini ortaya koymuştur. Ancak bu araştırmada öğretmen adaylarının bu özellikleri bilmelerine rağmen ispata yönelik işlemlerde beklenen düzeyde kullanamadıkları ve dolayısıyla ispatı tamamlayamadıkları görülmüştür.

Bu araştırmaya göre, öğretmen adayları cebir alanında bir teoremin ispatını yaparken pek çok zorluk yaşamaktadırlar. Bu zorluklardan bazıları; ispata başlayamama, teoremin ifadesini anlayamama, ispat içerisinde hangi özelliği ve tanımı kullanması gerektiğini bildiği halde bu özelliği ve tanımı ispatı oluştururken kullanamama, önceki bilgilerin eksik ya da yanlış olması, matematiksel dil ve notasyon bilgisi eksikliği sebebiyle matematiksel yazımı doğru yapamamadır. Ayrıca öğretmen adayları teoremin ifadesini anlasalar ve ispat içerisinde yapmaları gereken cebirsel işlemleri yapsalar dahi ispatı beklenen düzeyde tamamlayamamaktadırlar.

Bu araştırmadan yola çıkarak, cebir derslerindeki ispatların öğretiminin öğretmen adaylarının cebirsel ispat yapma durumları göz önüne alınarak ve cebirsel ispatta yaşadıkları zorlukların giderilmesi esas alınarak yapılmasının ispat öğretim sürecini iyileştireceği düşünülmektedir. Ayrıca benzer çalışmalar farklı konu alanlarında ve farklı örneklem gruplarında da yapılabilir.

Kaynaklar

Akkuş İspir O. ve Palabıyık U. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 111-123.

Altıparmak, K. ve Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, *6*(1), 25-37.

Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim*, *35*(156), 17-31.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (6.baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

Ceylan, T. (2012). *Geogebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematiksel ispat kavramına pedagojik bir bakış: kuramsal bir çalışma. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences,* 4(2), 47-71.

Güler, G. (2013). *Matematik öğretmeni adaylarının cebir öğrenme alanındaki ispat süreçlerinin incelenmesi.* Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: An overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5- 23.

İpek, S. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımlarını kullanarak gerçekleştirdikleri geometrik ve cebirsel ispat süreçlerinin incelenmesi.* Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber.* (Çev. S. Turan) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. (Eserin orijinali 2009'da yayımlandı).

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaöğretim matematik dersi 9, 10, 11 ve 12. Sınıflar öğretim programı.* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Moore, R. C. (1990). *College students' difficulties in learning to do mathematical proof.* Doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standarts for school mathematics, http://www.nctm.org/standards/ adresinden 11.04.2017 tarihinde edinilmiştir.

Polat, K. ve Akgün, L. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının ispat kavramına ve ispat yapmanın zorluklarına yönelik görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 43, 423-438.

Sarı, M. (2011). *Üniversite öğrencilerinin matematiksel kanıt ile ilgili güçlükleri ve kanıt öğretimi.* Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yeşilyurt Çetin, A. (2017). *Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ispatta önceden belirlenen anahtar fikirleri yazabilme süreçleri.* Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. (2015). *Matematiksel düşünme* (11.Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50
2. yazar katkı oranı : %50

Bu Sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Öğretmen Adaylarının Öğrencilere Sundukları Matematiksel Akıl Yürütme Beceri Fırsatlarının İncelenmesi*

Tuba Öz[a], *Ahmer Işık*[b]

[a] *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Eruzurum/Türkiye.* *tkaplan@atauni.edu.tr*, *https://orcid.org/0000-0003-0536-9360*

[b] *Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kırıkkale/Türkiye,* *isikahmet@kku.edu.tr*, *https://orcid.org/0000-0002-1055-2330*

**18-22 Nisan 2018 tarihinde Antalya'da düzenlenen 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.*

Anahtar Kelimeler:

Matematiksel akıl yürütme becerisi,

matematiksel muhakeme becerisi,

öğretmen adayları,

öğretmenlik uygulaması

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Bu çalışma, ilköğretim matematik eğitiminde öğrenim gören öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması deneyimleri kapsamında öğrencilerine sundukları matematiksel muhakeme (akıl yürütme) becerisi fırsatlarını belirlemek amacıyla 4 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak video kayıtları ve gözlem kullanılmıştır. Ders anlatım videolarından elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sürecinde kaydedilen videolar yazı haline getirildikten sonra Bergqvist ve Lithner (2012) tarafından tanımlanan analiz sürecine bağlı kalınarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizlerinden öğretmen adaylarının öğrencilere matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili nadiren akıl yürütme fırsatları sundukları genel olarak düşünüldüğünde sınırlı fırsatlar sundukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öz, T., & Işık, A. (2020). Öğretmen Adaylarının Öğrencilere Sundukları Matematiksel Akıl Yürütme Beceri Fırsatlarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 1(1), 87– 100.

Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)

Vol:1 No:1 Year:2020

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

Investigation of The Possibilities for Mathematical Reasoning Skills Candidate Mathematics Teachers Offer Their Students*

Tuba Öz[a], Ahmer Işık[b]

[a] *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Eruzurum/Türkiye.*
tkaplan@atauni.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-0536-9360
[b] *Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kırıkkale/Türkiye,*
isikahmet@kku.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-1055-2330

**It was presented as a verbal presentation at the 27th International Educational Sciences Congress held in Antalya on 18-22 April 2018.*

Keywords:

Mathematical reasoning skills,

candidate teachers,

teaching practice

Paper Type:

Research

Abstract

This study was conducted with 4 pre-service teachers to learn about the opportunities for mathematical reasoning skills that pre-service teachers of primary school mathematics education offer to their students who teach teaching practice experiences. Qualitative study approach was adopted in the study and case study design was used. Video recordings and observation were used as data collection tools in the study. The data obtained from the lecture videos were analyzed by descriptive analysis method. The videos recorded in the study process were analyzed based on the analysis process defined by Bergqvist and Lithner (2012) after turning them into verbal form. It was found from the analyses of data obtained in the study that candidate teachers rarely offer students reasoning opportunities related to mathematical reasoning skills and in general view these opportunities are limited.

Öz, T., & Işık, A. (2020). Öğretmen Adaylarının Öğrencilere Sundukları Matematiksel Akıl Yürütme Beceri Fırsatlarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 1(1), 87– 100.

Giriş

İnsan zekâsının bir ürünü olan akıl yürütme, varsayımlarda bulunma ve mantıksal çıkarsama etkinlikleri matematiğe asıl kimliğini kazandırır (Baki, 2008). Işık (2007)'a göre; matematik öğrencilerin aklında hatırlamaya ve ezberlemeye yönelik karışık yöntemler ve çok zor algılanan formüller dizisi olarak bırakılmamalı; matematiğin düşünmeye, akıl yürütmeye ve sezgiye dayalı olduğu vurgulanmalıdır. Matematiği tam manasıyla öğrenme ve matematikte başarılı olmanın yolu matematiksel akıl yürütme ve düşünmeden geçmektedir (Umay ve Kaf, 2005). Alkan ve Altun (1998), matematiği genel kullanım, matematik ile iletişim ve muhakeme etme olmak üzere üç ana bölüme ayırmıştır. Akıl yürütme matematiğin anlaşılmasında ve öğrenilmesinde önemli bir husustur (Herbert, Widjaja, Bragg ve Lonng, 2016). Matematik ve akıl yürütme birbirinden ayrılamaz çünkü, matematik problemlerini çözmek muhakeme gerektirirken, muhakeme yeteneği matematik öğrenerek eğitilebilir (Niswah ve Qohar, 2020). Öğrenciler matematiksel akıl yürütmeyi kullanmaksızın problemleri anlayamaz, analiz edemez veya problemlere nasıl yaklaşacaklarını planlayamazlar (Artz ve Yaloz-Femina, 1999). Matematiksel akıl yürütme matematiksel problemlerin çözümünde mantıksal ve eleştirel düşünme yoluyla elde edilen gerçeklere dayanan bazı fikirler hakkında sonuç çıkarmaktır (Rohana, 2015). Matematiksel akıl yürütmede iki süreç önemlidir. Birincisi, adımlar ve hareketlerin diğerleriyle bağlantılı olmasıdır. İkincisi ise, bu bağlantıların bir şekilde "gerekçeli" olmasının, bir hareketin bir başkasını izlemesinin ve bir argümanın oluşturulması için bir takım hareketlerin de nasıl bir araya geldiğinin bir nedeninin olmasıdır (Ball ve Bass, 2003). Matematiksel akıl yürütme süreçleri soruları formüle etmeyi ve stratejileri çözmeyi, genellemeleri ve diğer varsayımları formüle etmeyi ve test etmeyi ve bunları gerekçelendirmeyi içerir (Mata-Pereira ve da Ponte, 2017). Akıl yürütme kavramsal desteğe ihtiyaç duymaktadır bu nedenle ezberci prosedürlerin uygulanması veya ezberlenmiş gerçeklerin sağlanması gibi matematiksel etkinlikler akıl yürütme olarak kabul edilmez (Melhuish, Thanheiser ve Guyot, 2018).

Akıl yürütme matematiğin öğrenilmesinde ve öğretiminde matematiksel yeteneğin çok önemli bir yönüdür (Sukirwan, Darhim ve Herman, 2018). Matematiksel akıl yürütme becerisinin yapısını, nasıl geliştirileceğini, türlerini araştırmak hem bilime hem de matematik öğretiminin amaçlarına hizmet edebilir (Öz, 2017). Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmeyi diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005). Ersözlü ve Çoban (2012), akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi için matematik öğretiminin son derece önemli olduğunu ve öğretmenlerin bireylerin kendi akıl yürütme becerilerini fark etmeleri ve bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olmak açısından önemli bir rol oynadıklarını belirtmektedir. Yackel ve Hanna (2003)'a göre destekleyici ortamlar sağlandığı zaman tüm öğrenciler, iddiaları çürütebilir ve akıl yürütmede bulunabilirler. Bu bağlamda öğrencilere bilimsel, yaratıcı, demokratik, çok boyutlu, matematiksel ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri kazandırmak tüm eğitimcilerin en önemli görevidir (Ersoy ve Başer, 2013). Öğrencilerin sundukları çeşitli yöntemleri kabul etmek veya anlamaktan ziyade kendi akıl yürütme örneklerini öğrencilere empoze etmeye çalışan öğretmenler, öğrencilerinin matematiği öğrenmelerini sağlayacak olan zengin bir fırsatı kaçırırlar (House, 1999). Brodie (2010), matematiksel akıl yürütmede anahtar noktanın; problemlerde öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşim biçimi, bu problemler ile öğrencileri teşvik etme yolları ve öğrencileri teşvik etmede kullanılacak problem çeşitleri olduğunu vurgulamaktadır. Bu anlamda düşünüldüğünde öğrencilerin matematiksel düşünmelerinin nasıl olduğunu anlamak için ve "Niçin doğru olduğunu düşünüyorsun?" veya "Niçin böyle yaptın?" gibi sorular kanıtların desteklenmesinde veya çürütülmesinde ihtiyaç duyulan durumları görmeleri için öğrencilere yardımcı olabilir (Lithner, 2005). Öğrencilerin her bir cevabının tamamlayıcı bir parçası olarak bir mantıksal gerekçe gösterme alışkanlığını geliştirmeye ihtiyaçları vardır. Ayrıca mantıksal deliller aracılığıyla fikirlerin kanıtlanmasının değerini de öğrenmeleri önemlidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Yankelewitz, Mueller ve Maher (2010), öğrencilerin birbirleriyle

etkileşim kurarak matematiksel fikirlerini paylaştıkları bir matematik ortamının matematiksel akıl yürütme için ideal olduğunu vurgulamaktadır. Düşüncelerin açıkça korkusuzca tartışıldığı, farklı fikirlerin önemsendiği, birlikte düşünme için çaba harcanan ortamlar değişik muhakeme yaklaşımlarının ortaya çıkması açısından önemlidir (Umay, 2003).

Ortaokul matematik dersi öğretim programında, temel beceriler arasında matematiksel süreç becerileri altında iletişim ve ilişkilendirmenin yanı sıra akıl yürütme de yer almaktadır. Ortaokul matematik dersi öğretim programında akıl yürütme; eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2013). Ortaokul matematik öğretim programı (2013)'nda temel alınan becerilerin program için önemli olduğunu vurgulanmış ancak kazanım olarak belirtilmemiş olsa da bu becerilerin matematiğin her konusunda dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Bu bağlamda öğretim programında somut materyallere, bilgi bilişim teknolojilerine, problem çözme etkinliklerine, öğrencilerin iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması öğrencinin karşılaştığı fırsatlarla doğrudan ilişkilidir (Öz, 2017).

Literatür incelendiğinde; öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini inceleyen çalışmalar (Birkeland (2019), Çiftci (2015), De Castro (2004), Na ve Kim (2020), Yavuz- Mumcu ve Aktürk (2017)) olduğu gibi sınıf öğretmenlerin matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili planlama ve değerlendirmesini konu alan (Davidson, Herbert ve Bragg (2019), sınıf öğretmenlerinin öğrencilerinin akıl yürütme becerileri üzerindeki rollerini belirlemeyi amaçlayan (Sumpter ve Hedefalk (2018)) ve öğretmenler tarafından matematiksel akıl yürütmenin gelişimi üzerine öğrenciler için ne gibi fırsatlar sunulduğu ile ilgili (Bergqvist ve Lithner (2012), Öz (2017)) çalışmalara rastlanmıştır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili öğrencilere sundukları fırsatların belirlenmesi amaçladığından, araştırmanın lisans programlarında akıl yürütme becerisinin yeri hakkında, öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisini geliştirme yetkinlikleri açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Altıparmak ve Öziş (2005)'e göre akıl yürütme sadece matematiksel değil aynı zamanda temel bir yetenek olup akıl yürütme yeteneğinin gelişimi okullardaki programa oldukça bağlıdır. Programın uygulayıcıları olan öğretmenlere dolayısı ile öğretmen olacakları düşünüldüğünde öğretmen adaylarına büyük sorumluluk düşmektedir. Çünkü matematiksel akıl yürütme süreci öğretmen gibi bir rehbere ihtiyaç duymaktadır (Brodie, 2010). Matematiksel düşünceyi öğretmek amacıyla öğrenciler için fırsatlar yaratmak, öğretmenlerin matematiksel düşünmesini de gerektirir (Stacey, 2006). Ancak matematiksel akıl yürütmeyi etkili bir şekilde kullanabilen öğretmen, bu yeteneğin gelişmesini sağlayacak öğrenme ortamlarını da oluşturabilir (Çiftci, 2015). Öğretmenler öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme becerilerini geliştirebilmek için ne yapacağının bilincinde olmalıdır. Öğretmenler öğrencilerin matematiksel fikirlerini geliştirmek için onların akıl yürütmeleri ve tahminlerini yansıtacak sorular planlayarak onlara fırsatlar sunabilirler (Olson, 2007). Bu sebeple öğretmen adaylarının öğrencileri için sunacakları matematiksel akıl yürütme beceri fırsatlarının araştırılması, ileride öğretmen olduklarında sınıflarındaki öğrenme ortamını yansıtması açısından önem kazanmaktadır. Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının öğrencilere sundukları matematiksel akıl yürütme becerisi fırsatlarını incelemektir.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Araştırmada öğretmen adaylarının öğrencilere sundukları matematiksel akıl yürütme becerisi fırsatlarını incelemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, güncel bir olgu, gerçek yaşam veya sınırlandırılmış çoklu durumlar hakkında derinlemesine bilgi toplanılan, mevcut durumun betimlendiği veya durum temalarının oluşturulduğu araştırma yöntemidir (Creswell, 2013).

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının öğretim ortamında ders sunumlarının matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılması açısından incelenerek mevcut durumun ortaya çıkarılması amaçlandığından ve araştırma verilerinin video kayıtları ile elde edilmesinden dolayı nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma grubunu ilköğretim matematik öğretmenliği programında eğitim gören ve öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında staj yapan 4 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubundaki öğretmen adayları araştırmacıların öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında dönem boyunca rehber öğretim elemanı olarak takip ettiği öğretmen adayları arasından gönüllülük esasına göre seçilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak video kayıtları kullanılmıştır. Her bir öğretmen adayının bir ders anlatımı değerlendirilmiştir. Öğretmen adayları önceden kendilerinin belirledikleri konular ile ilgili hazırlık yapmışlardır. Öğretmen adayı ve araştırmacının uygun olduğu ortak zaman diliminde öğretmen adaylarının ders anlatımları dinlenmiştir. Öğretmen adaylarının sunum hazırlıkları ve sunumları boyunca herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğretmen adaylarından iki tanesi cebirsel ifadeler, bir tanesi eşitsizlikler, bir tanesi üçgende alan konularında ders anlatımı gerçekleştirmişlerdir. Her bir öğretmen adayının iki örnek sunumu analiz edilmiştir.

Araştırmanın etiği açısından araştırmaya katılan öğretmen adaylarının gerçek isimleri kullanılmamış araştırmacı tarafından belirlenen takma isimler kullanılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan video kayıtlarında kamera, sınıftaki öğrencilerin yüzü görünmeyecek sadece öğretmen adayı ve tahta görünecek şekilde sabitlenmiştir. Araştırmacı ders ortamını etkilememek, öğretmen adayı ve öğrencilerin dikkatini dağıtmamak için arka tarafta oturmuştur.

Veri Analizi

Öğretmen adaylarının ders anlatım videolarından elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz, doğrudan bir konunun resmedilmesi, tanımlanması ve açıklanması amacıyla (Ekiz, 2009) elde edilen verilerin daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip yorumlaması ve neden sonuç ilişkilerinin gözetilmesi ile bir sonuca varılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma sürecinde kaydedilen videolar yazı haline getirildikten sonra Bergqvist ve Lithner (2012) tarafından tanımlanan analiz sürecine bağlı kalınarak analiz edilmiştir. Her bir öğretmen adayının öğretim sürecinden kesitler altı bakış açısına göre değerlendirilmiştir. Bu bakış açıları; problem tipini tanımlama, çözüm metodu tanımlama, yaratıcı düşünme, tartışma-kanıtlama, matematiksel temel, bağlantılardır.

- Problem tipini tanımlama, problem türünün öğretmen tarafından açıkça tanımlanması ile ilgilidir. Problem türünün ve problemin tipik özelliklerinin belirtilmesini temel alır.
- Çözüm metodunu tanımlama, çözüm yönteminin ve problem türü arasındaki bağlantıyı ve çözüm yönteminin ana bileşenlerini sağlamak için çözüm yönteminin tanımlanması ile ilgilidir.

- Yaratıcı düşünme, strateji seçimimin ve uygulanmasının açık olmaması ve öğrencinin saplantılarından kaçınması ve akıl yürütmenin akıcılığını ve esnekliğini yönlendirmek için üst bilişin (sorular, analizler, hataların düzeltilmesi, alternatif sorular ve çözüm stratejilerinin değerlendirilmesi) gerekli olması ile ilgilidir.
- Tartışma – kanıtlama bakış açısı, verimli tartışmalar, sonuçlardan önce açıkça ifade edilen kestirimci tartışmalar veya sonuçlardan sonra sunulan açıklamalar (doğrulayıcı tartışma) olarak ortaya çıkabilir.
- Matematiksel temel, süreçte yer alan bileşenlerin matematiksel özellikler olup olmaması ile ilgilidir.
- Bağlantı, öğretmenlerin problem çözümlerinin öğrencilerinkine benzer olup olmaması durumunda ortaya çıkmaktadır.

Bulgular

Bu bölümde, öğretmen adaylarının sunumlarında matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili sundukları fırsatlara dair yapılan analizler neticesinde ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öğretmen adaylarının incelenen her bir örnek sunumu; problem tipinin tanımlanması, çözüm metodu tanımlama, yaratıcı düşünme, tartışma-kanıtlama, matematiksel temel, bağlantı olmak üzere altı açıdan değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili her bir analiz boyutunu sağlayıp sağlayamadıkları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili sundukları fırsatlar

Katılımcılar	**Seda**		**Selma**		**Merve**		**Remzi**	
Analiz boyutları	Örnek Sunum 1	Örnek Sunum 2	Örnek Sunum 1	Örnek Sunum 2	Örnek Sunum 1	Örnek Sunum 2	Örnek Sunum 1	Örnek Sunum 2
Problem tipinin tanımlanması	×	×	✓	×	×	×	×	×
Çözüm metodu tanımlama	×	×	✓	×	×	✓	×	×
Yaratıcı düşünme	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×
Tartışma	✓	✓	×	×	✓	×	×	×
Matematiksel temel	✓	×	×	×	✓	✓	×	×
Bağlantı	×	×	×	×	×	✓	×	×

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmen adaylarından sadece bir tanesinin bir örnek sunumunda problem tipini tanımladığı diğer öğretmen adaylarının problem tipinin tanımlamadan direk çözüme başladıkları, çözüm metodunu tanımlamada ise, iki öğretmen adayının birer örnek sunumunda çözüm metodunu tanımladıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarından bir tanesinin her iki sunumunda da, bir tanesinin ise sadece bir sunumunda matematiksel özelliklere değindikleri yine aynı öğretmen adaylarının da kısmen tartışma-kanıtlama ve yaratıcı düşünme için girişimde bulunduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından sadece bir tanesinin bir örnek sunumunda bağlantı kriterini sağladığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerisinin gelişimine yardımcı olacağı düşünülen ilk durum problem tipini tanımlamadır. Bu aşamada öğretmen adaylarından öğretim ortamında sundukları örnek problemlerin temelde hangi problem tipini yansıttığını belirtmeleri ve problem türünün temel özelliklerinden bahsetmeleri beklenmiş fakat öğretmen adaylarının

problem türünü tanımlamadan sunumlarını yaptıkları görülmüştür. Bu durumun sebebi, öğretmen adaylarının dersin başlangıcında işlenecek konu ile ilgili bilgi verilmesinin yeterli olduğunu düşünmeleri olabilir. Çözüm metodu tanımlama kriterinde ise, öğretmen adaylarının genel olarak ilgili problemle ilgili problem tipi ve problemin çözüm yöntemi arasındaki bağlantıyı kurmadıkları görülmüştür.

Yaratıcı düşünme kriterinde öğretmen adaylarının problem çözümü için bir strateji seçiminin ve uygulanmasının net olmadığı durumlarda, öğrencilerin belirli düşüncelere saplandığı ve alternatif fikirler üretemediği durumlarda öğrencilerin akıl yürütmelerinin devamlılığı için çeşitli müdahalelerde bulunması beklenmektedir. Bu müdahaleler öğrencilere yöneltilen ek sorular, hataların düzeltilmesi gibi durumlardır. Fakat toplamda dört sunumda bu duruma rastlanmıştır. Bu örnek sunumlarda aynı öğretmen adaylarının sunumlarıdır. Yani iki öğretmen adayı her iki sunumunda da bu kriteri sağlamıştır. Öğretmen adaylarının genel olarak öğrencilere yaratıcı düşünmeye yönelten alternatif soruları sunumlarında daha az kullandıkları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrencilerin sorularına direk cevap verme eğiliminde oldukları ve bu durumu yansıtıcı sorularla destekleme fırsatını kaçırdıkları görülmüştür. Hatta öğretmen adayları bazı durumlarda sınıfta sorulan soruları fark edememişler ve ders anlatımına devam etmişlerdir.

Tartışma-kanıtlama kriteri için öğretmen adaylarının sunumlarında kestirimci veya doğrulayıcı tartışma yapmaları beklenmiş fakat öğretmen adaylarının bu aşamada çok az tartışma yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının genelde direk problemin çözümüne odaklandıkları ve çözümü yapıp sunumu bitirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrencilere yönelttikleri soruların cevaplarını kendilerinin verme eğiliminde oldukları, öğrencileri düşünmeye sevk etmeyecek cevabı evet/hayır olan, düşüncenin altında yatan ana sebepleri gün yüzüne çıkarmayan sorular sordukları, öğrencilerin düşünmelerine imkân tanıyan tartışmalara yer vermedikleri görülmüştür.

Matematiksel temel kriteri, öğretmen adaylarının sunum süresince kullanılan bileşenlerin matematiksel özelliklerinin belirtilmesi açısından önemlidir. Fakat bu aşamada da öğretmen adayları nadiren matematiksel temellere değinmişlerdir. Bazı öğretmen adayları direk matematiksel kuraldan bahsetmiş olsa da kuralın altında yatan özelliklerin açıklanmadığı görülmüştür.

Bağlantı kriterinde öğretmen adaylarından öğrencilerin çözümlerinin farklı olması durumunda, öğretmen ve öğrencinin akıl yürütmelerinin benzememesi durumunda söz konusu olmaktadır. Bazı sunumlarda öğretmen açık olmayan zor bir akıl yürütme yaptığı için öğrenciler ile ortak bir düşünceye varamamışlardır. Öğretmen adaylarından sadece bir tanesi denklem çözümünde aynı değişkenlerin toplanabileceğinin öğretilmesini esas alan sunumunda somut örneklerden değişkenlere geçiş yapılarak sonraki problemler için bilgi verilmeye çalışmıştır.

Öğretmen adaylarından iki tanesinin sunum örnekleri ve sunumlarının matematiksel akıl yürütme becerisi fırsatları sunma açısından yapılan analizleri aşağıda verilmiştir.

Seda'nın 2. örnek sunumunun transkripti ve analiz

Öğretmen Adayı: *Bir sayının kendisi ile toplamı? Kim yapacak yapmayanlardan eee*

Ahmet: *Hocam şimdi kendisi ile toplamı dediği için 2 katıda olabilir hem de toplama da yapabiliriz aynı sayıyı.* $x + x$ *birde hocam* $x.2$

Öğretmen Adayı: *peki Ahmet sonucunu yazmayacak mısın* $x + x$

Ahmet: x *ile* x *i toplayınca başka bir sayı oluşacak hocam*

Öğretmen Adayı: *tamam o sayımız ne bizim*

Ahmet: *haa bunu da başka bir ifade ile gösterebiliriz.*

Öğretmen Adayı: *Peki Ahmet şöyle desem ben sana Bilal'in tavukları var değil mi? 64 tane ama biz bunu bilmiyorduk biz dedik ki x tane tavuk olsun sen dedin ki x tane daha tavuğu olsun. veya söyle düşün 2 tane tavuğu vardı 1 tane daha tavuğu oldu kaç tane tavuğu oldu.*

Ahmet: *3*

Öğretmen Adayı: *peki biz bu tavukları nasıl gösterdik.*

Ahmet: x, y, p, t

Öğretmen Adayı: *Peki biz 1 tane tavuğu nasıl gösterdik.*

Ahmet: *1 tane tavuğu eee x*

Öğretmen Adayı: *yazabilirsin oraya x diye gösterdik başka ne diye gösterdik*

Ahmet: *t diye gösterdik*

Öğretmen Adayı: *sen şimdi bir tane tavuğu x diye mi gösterdin?*

Ahmet: *evet*

Öğretmen Adayı: *bir tavuk daha eklediğin zaman*

Ahmet: *O zaman $x + x$*

Öğretmen Adayı: *Kaç tane tavuk oldu?*

Ahmet: *iki*

Öğretmen Adayı: *o zaman ne yazacağız sonuca*

Ahmet: *y*

Öğretmen Adayı: *şimdi sen tavuk mu dedin? Yoksa başka bir şey mi dedin? Sen tavuğu ne ile gösterdin x ile gösterdin değil mi? O zaman tavuğu x ile gösterdiysen $2\ tavuk = 2\ horoz$ diyebilir misin? y de horoz olsun mesela. 2 tavuk diye göstermemiz lazım değil mi?*

Ahmet: *o zaman 2 x hocam*

Öğretmen Adayı: *evet aynen öyle. Şimdi sen bastan hani $2x$ yazdın ya bunun sonucunu buraya yazdın 2 ile çarpabiliriz dedin ya aynı şey olduğu için öyle oldu.*

Ahmet: *tamam*

Sunumun analizi:

1) *Problem tipinin tanımlanması:* Problem sözel bir ifadenin cebirsel karşılığını ifade etme ile ilgili bir denklem problemdir. Fakat öğretmen adayı özel bir problem türü olarak tanımlama yapmamıştır. Bu örnek öncesinde de sözel ifadeler vermesine rağmen açıklama yapmamıştır.

2) *Çözüm metodu tanımlama*: Problem çözümü için öğrenciden cevap almıştır. Fakat öğrencinin çözümünden sonra veya aynı sırada çözüm metodu veya problem durumu ile ilgili özelliklere değinmemiştir. Problem tipi ve çözüm metodu arasındaki bağlantı tartışılmamıştır.

3) *Yaratıcı düşünme:* Problemin çözümünde öğrencinin aynı sayının toplanmasıyla oluşacak sayının ifade edilmesiyle ilgili problem yaşadığı görülmektedir. Öğretmen Adayı bu durumu fark etmiş ve daha somut bir şekilde öğrencinin kendisinin doğru cebirsel ifadeye ulaşmasına yardımcı

olmaya çalışmıştır. Öğrenciye direk cevabı söylememesi öğrencinin düşünmesi için ek sorular yönelttiği görülmektedir. Bu anlamda yaratıcı düşünmeye teşvik ettiği söylenebilir.

4) *Tartışma-Kanıtlama*: Öğrencilerden sadece çözüm yapan öğrenci ile iletişim halindedir. Öğrencinin x+x ifadesinin 2x ifadesi ile aynı olduğunun farkına varması için öncelikle girişimlerde bulunulmuş sonrasında ise aslında öğrencinin başlangıçta bahsettiği 2x ifadesinin x+x ifadesi ile eşit olduğu doğrulayıcı tartışma yapılarak vurgulanmıştır. Öğretmen adayı tavuk sayısından bahsederek aynı cins terimlerin toplanmasına atıf yapmaya çalışmış olsa da bu durum öğrenci tarafından anlaşılmamış ve öğrenci ilişki kuramamıştır. Sonrasında öğretmen adayı daha detaylı açıklama yaparak durumun anlaşılmasını sağlamıştır.

5) *Matematiksel temel:* Akıl yürütmede kapsanan bileşenlerin gerçek özelliklerine değinilmemiştir. Bu aşamada kuralın verilmesi ve açıklanması yapılabilirdi. Kuralın genel olarak x+x+x+⋯+x= n.x olduğu da vurgulanabilirdi.

6) *Bağlantı:* Problem durumu denklem çözümü için kuralların nasıl kullanılacağı ile ilgiliydi öğretmen adayı ve öğrencilerin farklı problem durumları ve çözüm amaçlarına ait göstergeye rastlanmamıştır.

Genel olarak düşünüldüğünde, problem tipinin ve çözüm yönteminin belirtilmediği, öğrencilerden sadece bir tanesiyle sürecin götürüldüğü, zaman zaman tartışma ortamı oluşturulmuş ve yaratıcı düşünme desteklenmeye çalışılmış olsa dahi bu durumun matematiksel temellerle desteklenmediği bir sunum yapılmıştır.

Selma'nın 2. örnek sunumun transkripti ve analizi

Öğretmen Adayı: *Bir sayının 2 fazlasını nasıl gösterirsin Şeyma?*

Şeyma: $x+2$

Öğretmen Adayı: *çok güzel bu sayının* 15 *katı*

Şeyma:…

Öğretmen Adayı: *bu artık bir sayı değil mi? parantez içine al istiyorsan karıştırma.*

Şeyma: $(x+2).15$ *böyle mi?*

Öğretmen Adayı: *Evet. Bu sayının 6 fazlası büyük olacak. Bir sayının 9 fazlasının 3 katının 21 fazlası.*

Şeyma: $(x+2).15+6 > (x+9).3+21$

Öğretmen Adayı: *Tamam çok teşekkür ederim. Herkes defterine yapsın bir bakalım kim ne yaptı.*

Öğrenciler: *Devam edecek miyiz?*

Öğretmen Adayı: *Edeceksiniz tabi. Kimler yaptı?*

Merve: $15x+30+6 > 3x+27+21$

$$15x+36 > 3x+48$$

$$15x-3x > 48-36$$

$$12x > 12$$

$$12x/12 > 12/12$$

$$x > 1$$

Öğretmen Adayı: *[öğrenci anlatırken yarıda keserek açıklama yaptı] Neyi biliyorduk. Parantezin içine işlem dağılır. Daha önce işlemiştik. Her iki tarafı düzenledik. Nasıl yapıyorum düzenlemeyi sayıları topluyorum x leri kendi arasında topluyorum. Peki, biz ne öğrendik bir eşitsizliğin her iki tarafından aynı sayı çıkartılabiliyor ve eklenebiliyor işaret yön değiştirmiyor. Merve ne yapmış bir tarafa toplamış yani $3x$ i çıkarmış. x leri çıkartarakta yapabiliriz arkadaşlar. İlla sayı çıkartmak sorunda değili zaten burada x bilinmeyen bir sayı değil mi? Her iki taraftan $3x$ i çıkarmışız $12x > 12$ olmuş. Ne yaptık arkadaşlar bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı sayıya bölünebilir veya aynı sayı ile çarpılabilir. Negatif olursa ne oluyor?*

Aslı: *Değişmez.*

Öğretmen Adayı: *Arkadaşınıza katılan var mı?*

Öğrenciler: *Değişir.*

Öğretmen Adayı: *Biriniz açıklayın arkadaşınıza yön değişiyor muydu?*

Melek: *Yön değişmezdi. Eğer negatif le çarpılıp bölünürse o zaman yön değişiyor.*

Sunumun analizi:

1) *Problem tipinin tanımlanması:* Problem birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerle ilgili bir problemdir. Fakat öğretmen adayı problem türü ile ilgili açıklama yapmamıştır. Önceki örnekte de benzer bir problem sormasına rağmen orada da problem türüne değinmemiştir. Üstelik öğretmen adayı sadece sözel bir ifadenin matematiksel olarak karşılığını yazdırmış devamında denklemin çözümünü yapacaklarına dair bir problem yöneltmediği için öğrenciler eşitsizliği yazdıktan sonra ne yapacaklarını anlayamamışlardır. Problemin tamamı hiç söylenmemiştir tahtaya kalkan öğrenciye zaten adım adım yönlendirme yaparak problem durumu direk cebirsel ifadeye dönüştürülmüştür.

2) *Çözüm metodu tanımlama:* Problem çözümü için eşitsizlikler ile ilgili özellikler kullanılması gerekmektedir. Bu durumu önceki problemde söylediği için bu problemde tekrar edilmemiştir. Öğrencilerden biri çözüm yapmıştır. Öğretmen adayı aralarda çözüme dâhil olmuştur. Çözümün sonlarında açıklama yaparak çözümü bitirmiştir.

3) Yaratıcı düşünme: Problemin çözümünü öğrencinin eşitsizlik özelliklerini kullanarak yaptığı görülmektedir. Öğrencinin yaptığı çözüm takip edilerek arada öğretmen adayı açıklama yapmıştır. Öğrencinin çözümüne dair sınıfa sorular yöneltmiştir ama cevap vermeleri beklenmeden hızlıca çözümü anlatmıştır. Öğretmen adayı sadece problem çözümü ile ilgili negatif sayıya bölmüş olsaydık ne olurdu? sorusunu yöneltmiştir. Fakat sınıftan bazı öğrencilerden yanlış cevap gelmiştir. Bu durumda yanlış cevap gelen öğrencilere yansıtıcı sorular sormak yerine sunuma direk doğru cevabın verilmesi şeklinde devam edilmiştir. Bu anlamda yaratıcı düşünme adına bir süreç yaşanmamıştır.

4) *Tartışma-Kanıtlama:* Öğrencilerden çözümü yapan öğrenci dışındaki öğrencilere çözüm açıklanmıştır. Öğrencilere direk eşitsizlikler ile ilgili kurallardan bahsedildiği fakat tartışma ortamının oluşturulmadan ilerlendiği görülmektedir.

5) *Matematiksel temel:* Akıl yürütmede kapsanan bileşenlerin gerçek özelliklerine değinilmiştir. Bu aşamada eşitsizlikler ile ilgili matematiksel özellikler öğrencilere direk verilmiştir. Fakat öğrencilerin bu özelliklerin neden böyle olduğu hakkında fikirleri yoktur. Bu anlamda açıklayıcı bir açıklama verilmemiştir. Neden negatif sayıya bölündüğünde eşitsizlik yön değiştiriyor?

sorusunun cevabı verilmemiştir. Dağılma özelliğinin kullanıldığını söylemesine rağmen matematiksel alt yapısı ile ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır.

6) *Bağlantı:* Problem durumu eşitsizliklerle ilgili kuralların nasıl kullanılacağı ile ilgiliydi öğretmen adaylarının ve öğrencilerin farklı problem durumları ve çözüm amaçlarına ait göstergeye rastlanmamıştır.

Genel olarak düşünüldüğünde, problem tipinin ve çözüm yönteminin açıklanmadığı kuralların doğrudan öğrenciye aktarıldığı matematiksel temelin eksik kaldığı, tartışma yapılmadan sürecin yönetildiği bir sunum olmuştur. Bu anlamda öğrenciler için sınırlı fırsatların verildiği bir sunum olmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarının problem tipini tanımlama ve çözüm metodu tanımlama ve bağlantı açısından yetersiz oldukları sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme açısından ise, kısmen yeterli oldukları sonucuna varılmıştır. Benzer olarak, Sumpter ve Hedefalk (2018) ise çalışmasında, öğretmenlerin yaratıcı akıl yürütme için sınırlı fırsatlar sunduklarını vurgulamıştır. Yine Öz (2017), öğretmenlerin sunumlarında yaratıcı düşünme, bağlantı noktalarında sınırlı girişimde bulunulduğu sonucuna varmıştır. Genel olarak öğretmen adaylarının, öğrencilerin sorularına hiç cevap vermedikleri veya yetersiz şekilde karşılık verdikleri, problemleri kendilerinin çözdükleri görülmüştür dolayısı ile öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmeleri adına sınırlı fırsatlar sundukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, Karakuş ve Yeşilpınar (2016)'ın öğretmenlerin öğrencilere verdiği problemleri kendisinin çözdüğü ve sorduğu soruları yanıtladığı durumlar olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde öğrenciye bir problemin çözüm yönteminin direk söylenmesi, sorulan sorunun öğrencinin düşünmesine fırsat verilmeden cevaplanması öğrencinin sorumluluğunu ortadan kaldıracağından öğrencinin bu anlamda olumsuz etkileneceği düşünülmektedir. Bir diğer analiz boyutu olan tartışma- kanıtlama boyutu ile ilgili, öğretmen adaylarının bazılarının kısmen tartışma-kanıtlama yaptıkları sonucuna varılmıştır. Bu sonuç; Bergvist ve Lithner (2012)'in öğretmen sunumlarının mevcut öğrenme algoritmalarına dayandığı, çoğu zaman tartışmaların bulunmadığı, öğrencilere, problemlerde matematiksel özelliklere bağlı olan düşünce ve argümanlar gibi yaratıcı akıl yürütme özelliklerini görmek için bazı fırsatlar verildiği ancak bu durumun sınırlı olduğu sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Tartışmaların eksikliği öğrenciler açısından olumsuz sonuçlar doğmasına neden olabilir. Bu eksiklik öğretmen ve öğrenci arasında bağlantı açısından var olan problemleri ortaya çıkarmak açısından da önemli olduğundan öğrencilerdeki yanlış akıl yürütmelerin fark edilmemesi durumuna sebep olabilir. Bu durum öğretmenin sunumunu öğrencinin ihtiyacı doğrultusunda yönlendirme ihtimalini ortadan kaldıracağından, öğrenci açısından ve öğretmen açısından olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu açıdan düşünüldüğünde, tartışmanın sunumlarda daha çok etkin olması gerekmektedir. Matematiksel temel açısından düşünüldüğünde ise, öğretmen adaylarının sunumlarındaki diğer bir eksikliğin sadece kuralları verme eğiliminde olmaları ve kuralların altında yatan ana sebeplerden bahsetmedikleri sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu konu ile ilgili Schoenfeld (1985) yansıtma, tartışma ve matematiksel temel açısından sınırlılıkların öğretmenlikte hiçbir zaman açık olmaması durumunda, öğretim sürecinin öğrencilere yol gösterici olamayacağını, öğrencilerin süreci bağımsız olarak geliştirmesinin çok zor olabileceğini ve öğrencilerde bu sürecin önemli olmadığı inancını oluşturabileceğinden bahsetmektedir (Akt. Bergvist ve Lithner, 2012).

Genel olarak düşünüldüğünde; öğrencilerin matematiksel akıl yürütme süreçleri ve öğrenme ortamı arasındaki ilişki önemsenmeli, öğrenme ortamının zenginleştirilmesi ve öğrencilerin ezbere yönelmelerinden kaçınılmalı, yaratıcı akıl yürütme ile ilgili fırsatların sunulması açısından özenli davranılmalı ve öğreticiler matematiksel akıl yürütme becerisi ile ilgili bilgilendirilmelidir. Ayrıca öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince matematiksel akıl yürütme becerisi ile

ilgili eğitim almaları sağlanmalı ve öğretmen olmadan önce bu bilgi birikimine sahip olmaları sağlanmalıdır.

Kaynakça

Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*, İçinde Özdaş, A. (ed.) Matematik öğretmenliği matematik öğretimi, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1072 Açık Öğretim Fakültesi Yayınları No: 591. 24.05.2017 tarihinde www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/ioltp/2289/ unite01.pdf adresinden erişilmiştir.

Altıparmak, K., ve Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, *6* (1), 25-37.

Artz, A. F., and Yaloz-Femia, S. (1999). Mathematical reasoning during small-group problem solving. In L. V. Stiff and F. R. Curcio (Eds.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12* (pp. 115-127). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi.* Harf eğitim yayıncılığı.

Ball, D., and Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. In J. Kilpatrick, G. Martin, and D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 27–44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Bergqvist, T., and Lithner, J. (2012). Mathematical reasoning in teachers'presentations. *The Journal of Mathematical Behavior, 31* (2), 252-269.

Birkeland, A. (2019). Pre-service teachers' mathematical reasoning–how can it be developed?. *The Mathematics Enthusiast*, *16*(1), 579-596.

Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer Science+Business Media.

Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri - beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (Gözden Geçirilmiş 2. Baskı) (Çev. Ed. M. Bütün. ve S. B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi. (Eserin orijinali 2013'de yayımlandı).

Çiftci, Z. (2015). *Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi***.** Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Davidson, A., Herbert, S., & Bragg, L. A. (2019). Supporting elementary teachers' planning and assessing of mathematical reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(6), 1151-1171.

De Castro, B. (2004). Pre-service teachers'mathematical reasoning as an imperative for codified conceptual pedagogy in Algebra: A case study in teacher education. *Asia Pacific Education Review*, *5*(2), 157-166.

Ersözlü, Z., & Çoban, H. (2012). The Relatıonshıp Between Candıdate Teachers' Mathematıcal Reasonıng Skılls And Theır Levels Of Usıng Metacognıtıve Learnıng Strategıes.*Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(19), 205-221.

Herbert, S., Widjaja, W., Bragg, L. A., Loong, E., & Vale, C. (2016). Professional learning in mathematical reasoning: reflections of a primary teacher. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.

House, P. (1999). Mathematical reasoning: in the eye of the beholder. In L. V. Stiff and F. R. Curcio (Eds.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12* (pp. 175-188). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ekiz, D. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri (Genişletilmiş 2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Ersoy, E., ve Başer, N. (2013). Matematiksel düşünce ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 21*(4).

Işık, A. (2007). Görselleştirme ve matematik öğretimi. *İlköğretmen, 7*, 18-21.

Karakuş, M., Yeşilpınar, M. (2016). İlköğretim Altıncı Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Etkinliklerin ve Ölçme-Değerlendirme Sürecinin İncelenmesi: Bir Durum Çalısması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3 (1), 35-54.

Lithner, J. (2005). *A framework for analysing qualities of mathematical reasoning: Version 3.* Research Reports in Mathematics Education 3, Department of Mathematics, Umea˚ University.

Melhuish, K., Thanheiser, E., & Guyot, L. (2018). Elementary school teachers' noticing of essential mathematical reasoning forms: justification and generalization. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-33.

Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. *Educational Studies in Mathematics*, *96*(2), 169-186.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Niswah, U., & Qohar, A. (2020). Mathematical reasoning in mathematics learning on pyramid volume concepts. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, *3*(1), 23-26.

Na, G., & Kim, D. W. (2020). Exploring mathematical reasoning of elementary preservice teachers. Journal of educational research in mathematics, 135-152.

Olson, J. C. (2007). Developing students'mathematical reasoning through games. *Teaching Children Mathematics*, *13*(9), 464-471.

Öz, T. (2017). 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Rohana, (2015). The enhancement of students' teacher mathematical reasoning ability through reflective learning.Journal of Education And Practice.(6,20).

Stacey, K. (2006). *What is mathematical thinking and why is it important.* Progress report of the APEC project: collaborative studies on innovations for teaching and learning mathematics in different cultures (II)—Lesson study focusing on mathematical thinking. Tokyo and Sapporo, Japan.

Sukirwan, Darhim and Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. In *Journal of Physics: Conference Series*. (948, *1*) pp. 012036. IOP Publishing.

Sumpter, L. and Hedefalk, M. (2018). Teachers' roles in preschool children's collective mathematical reasoning. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 16.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.

Umay, A., ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., and Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Ed. S. Durmuş), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yackel, E., and Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, G. Martin and D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 227–236). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Yankelewitz, D., Mueller, M., and Maher, C. A. (2010). A task that elicits reasoning: A dual analysis. *The Journal of Mathematical Behavior*. *29*. 76-85.

Yavuz Mumcu, H., & Aktürk, T. (2017). An analysis of the reasoning skills of pre-service teachers in the context of mathematical thinking. *European Journal of Education Studies*.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Öz, T., & Işık, A. (2020). Öğretmen Adaylarının Öğrencilere Sundukları Matematiksel Akıl Yürütme Beceri Fırsatlarının İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE),* 1(1), 87– 100.

journal homepage: https://www.ojomste.com/index.php/1

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %50

2. yazar katkı oranı : %50